

JIHO ČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra zootechnických věd

Vedoucí katedry: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Porovnání pohybové aktivity dojnic českého
strakatého a holštýnského plemene**

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Miroslav Šoch, CSc., dr. h. c.

Konzultant diplomové práce: Ing. Luboš Smutný, Ph.D.

Autor diplomové práce: Bc. Ondřej Zach

České Budějovice, 2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Ondřej ZACH**
Osobní číslo: **Z13627**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agroekologie**
Název tématu: **Porovnání pohybové aktivity dojnic českého strakatého a holštýnského plemene**
Zadávací katedra: **Katedra zootechnických věd**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Z hlediska mléčné produkce jsou v České republice v posledních letech využívána převážně plemena český strakatý a holštýnský skot. Rozdíly v etologických projevech těchto plemen v rámci odchovu ve srovnatelných podmínkách však nejsou dostatečně známy. Například nebyla porovnávána jejich pohybová aktivita během dne i ve vztahu k ročnímu období a dalším vlivům prostředí. Přitom právě pohybová aktivita souvisí s užitkovostí, zdravotním stavem, reprodukcí a welfare zvířat. Lze vyslovit hypotézu, že v rámci jednotlivých plemen dojeného skotu se projeví vliv plemenné příslušnosti a případně i klimatických podmínek, pořadí a fáze laktace na jejich pohybovou aktivitu.

Cílem práce bude porovnat pohybovou aktivitu dojnic českého strakatého a holštýnského plemene.


Za pomoci přístrojové techniky budete sledovat pohybovou aktivitu dojnic obou plemen a v časovém úseku jednoho roku. Pokus bude probíhat u stád chovaných v obdobných podmínkách ustájení a technologie chovu. Tím bude docíleno zachování shodných podmínek odchovu. Zaměříte se především na porovnání vlivu plemene dojnic na jejich pohybovou aktivitu a přihlédnete zároveň i k možnému vlivu ročního období, klimatických podmínek, pořadí a fáze laktace. Výsledky zpracujete s využitím vhodných biometrických metod a v práci je uvedete v tabulkovém a grafickém zpracování. V diskusi, porovnáte vlastní výsledky s výsledky uvedenými v citované literatuře. Podle možností se vyjádříte k ekonomickým otázkám vyplývajícím ze zjištěných výsledků.

V závěru provedete přehledné shrnutí nejdůležitějších výsledků a uvede doporučení vyplývající z řešené problematiky.

Rozsah grafických prací: 5 tabulek, 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

- Fraser, A.F., Broom, D.M.: Farm animal behaviour and welfare. Cab International, Wallingford, UK, third edition, 1997, 437 p.
Mader, T. L.: Environmental stress in confined beef cattle. J ANIM SCI 2003, 81:E110-E119.
Field, T. G.: Beef production and management decisions: Beef production and management decisions Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ 07458, Jordan University of Science and Technology Faculty of Agriculture, 2007, 4th Ed.
Goonewenoene, L. A., Berg, R. T., Hardin, R. T.: A growth study of beef cattle. Can. J. Anim. Sci. 61, 1981: 1041- 1048.
Brouček, J., Šoch, M., Brestenský, V., Tančín, V.: Optimalizace chovu masných plemen skotu a ovcí v marginálních oblastech trvale udržitelného zemědělství. Certifikovaná metodika. ZF JU v Č. Budějovicích, 2011, 96 s. ISBN 978-80-7394-338-7.
Šoch, M.: Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu. Vědecká monografie. Effect of environment on selected indices of cattle welfare. Scientific monograph. České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2005, 288 s., ISBN 80-7040-742-5.

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
Katedra zootechnických věd
Konzultant diplomové práce: Ing. Luboš Smutný
Agrosoft Tábor, s.r.o.
Datum zadání diplomové práce: 30. března 2015
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2015


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentická 13
370 05 České Budějovice

L.S.


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 30. března 2015

Prohlášení autora diplomové práce

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, 30.11.2015

Podkování

Rád bych podkoval prof. Ing. Miloslavu Šochovi, CSc., dr. h. c., vedoucímu diplomové práce, především za trpělivost, odborné rady a metodické vedení při vypracování práce.

Dále bych chtěl podkovat Ing. Luboši Smutnému, Ph.D. za poskytnutí konzultací, materiálů a pomoc při vypracování této diplomové práce.

Děkuji také Ing. Luboši Zábranskému, Ph.D., Bc. Aleně Hrabíkové, Ing. Ivetě Novotné, Ing. Iloně Berkové za rady a pomoc při zpracování diplomové práce.

V neposlední řadě bych rád podkoval své rodině za jejich nekonečnou trpělivost, pomoc a podporu při studiu.

Práce byla vypracována v rámci řešení grantu NAZV QJ1210144.

Abstrakt

Tato diplomová práce byla zaměřena na porovnání pohybové aktivity dojnic českého strakatého a holštýnského plemene. V šesti zemědělských podnicích byla vybrána tři stáda českého strakatého plemene a tři stáda holštýnského plemene. Za pomoci pedometru proběhlo sledování pohybové aktivity dojnic v časovém úseku jednoho roku. Získaná data byla následně zpracována a poté došlo k porovnání vlivu plemene dojnic na jejich pohybovou aktivitu. Dále bylo přihlédnuto k možnému vlivu ročního období na pohybovou aktivitu a vlivu pohybové aktivity na užitkovost. Měním nebyl prokázán rozdíl v pohybové aktivitě mezi sledovanými plemeny.

Klíčová slova: dojený skot, pohybová aktivita, pedometr

Abstract

This diploma thesis was focused on comparison of movement activity of dairy cows of Czech Fleckvieh Breed and Holstein Breed. Three herds of Czech Fleckvieh Breed and three herds of Holstein Breed were chosen on six farms. An observation of movement activity of dairy cows took place using pedometers during one year. Gained data was processed afterwards and then the comparison of breed influence on their movement activity was made. Possible effect of season on movement activity and effect of movement activity on efficiency was taken into account. The observation did not prove any difference of moving activity between observed breeds.

Key words: dairy cattle, movement activity, pedometer

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Literární přehled.....	9
2.1	<i>Chov skotu v České republice</i>	9
2.2	<i>Plemena dojeného skotu</i>	9
2.2.1	Holštýnský skot	9
2.2.2	Český strakatý skot.....	11
2.3	<i>Mléčná užitkovost.....</i>	12
2.3.1	Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost	13
2.4	<i>Etologie.....</i>	14
2.4.1	Pojem etologie	14
2.4.2	Rozdělení etologie.....	15
2.5	<i>Pohyb.....</i>	15
2.5.1	Pohybová aktivita.....	15
2.6	<i>Sledování pohybové aktivity</i>	16
2.6.1	Historie.....	17
2.6.2	Možnosti sledování	18
2.6.3	Akcelerometr	22
2.7	<i>Vnitřní faktory ovlivňující pohybovou aktivitu</i>	23
2.7.1	Technologie chovu	23
2.7.2	Říjový cyklus	27
2.7.3	Zdravotní a reprodukční stav	29
2.8	<i>Vnější faktory ovlivňující pohybovou aktivitu</i>	30
2.8.1	Roční období	30
2.8.2	Denní nebo noční doba	30

2.8.3	Mikroklima	31
2.8.4	Vlhkost	32
2.8.5	Teplota	32
2.8.6	Pohyb vzduchu	33
2.9	<i>Welfare</i>	33
2.9.1	Historie	34
2.9.2	<i>Welfare</i> v chovu skotu	34
3	Cíl práce	37
4	Materiál a metodika	38
4.1	<i>Charakteristika podniků</i>	38
4.1.1	Podniky s chovem dojnic českého strakatého plemene	38
4.1.2	Podniky s chovem dojnic holštýnského plemene	38
4.2	<i>Postup měření</i>	39
5	Výsledky a diskuze	41
5.1	<i>Pohybová aktivita</i>	41
5.2	<i>Vztah pohybové aktivity a nádoje</i>	43
5.3	<i>Vliv teploty na pohybovou aktivitu</i>	47
6	Závěr	51
7	Přehled literatury	52
8	Seznam tabulek a grafů	59
9	Přílohy	60
9.1	<i>Statistické porovnání</i>	60

1 Úvod

Významnou součástí zemědělství je živočišná výroba. Celosvětově nejrozšířenějším je chov skotu. I v České republice patří chov skotu k základním a tradičním odvětvím zemědělské výroby. Má zde vybudovanou silnou tradici, která sahá hluboko do naší historie. Chov skotu zajišťuje výživu obyvatel, suroviny pro průmyslové zpracování, udržuje zaměstnanost, krajinu v přirozeném a kulturním stavu. Etické zacházení se zvířaty a zlepšení jejich komfortu má dopad jak na zlepšení mléčné produktivity, tak zdravotního stavu a kvality mléka.

K 1. dubnu 2015 se v České republice meziročně zvýšily stavy skotu celkem o 2,4 %, z toho dojnic o 3 512 tj. 0,9 %, krav bez TPM o 12 627 tj. 6,6 % a býčků v etně volně ve věku 1 až 2 roky o 7 599 tj. 2,5 %. Při zetelném nárůstu roční dojivosti na krávu o 262 litry tj. 3,5 % se o 87 mil. litrů tj. 3,3 % zvýšila tržní produkce mléka. Příznivý vliv na ukazatele chovu dojených krav mělo především zvýšení nákupní ceny mléka (KVAPILÍK et al., 2015).

Produkce mléka je nejsložitějším odvětvím živočišné výroby jak z hlediska ekonomického, organizačního, tak i materiálního.

Na mléčnou produkci se v České republice chovají nejvíce dva užitkové typy, a to český strakatý skot a holštýnský skot. Rozdíly v etologických projevech těchto plemen v rámci odchovu ve srovnatelných podmínkách však nejsou dostatečně známy. Například nebyla porovnávána jejich pohybová aktivita. Přitom právě pohybová aktivita souvisí s užitkovostí, zdravotním stavem, reprodukcí a welfare zvířat. Cílem práce bude porovnat pohybovou aktivitu dojnic českého strakatého a holštýnského plemene.

2 Literární přehled

2.1 Chov skotu v České republice

Chov skotu patří v České republice k základním pilířům živočišné výroby. Tradičně byl chov skotu u nás zaměřen na produkci mléka, hovězího masa a kožešiny. Byl skot využíván i v tahu. Aby byly tyto požadavky naplněny, byl upraven chov skotu s dvoustrannou užitkovostí. Český strakatý skot tyto požadavky splňoval, a proto se specializovaná plemena s jednostrannou užitkovostí až do roku 1992 v širším měřítku u nás neuplatnila. (TESLÍK et al., 2000).

2.2 Plemena dojeného skotu

Díky dlouhodobému vývoji v určitých podmínkách prostředí vzniklo vlivem izolace velké množství plemen skotu odlišných zevnějškem i užitkovými vlastnostmi. V současné době se rozlišuje kolem 300 nejrozšířenějších plemen (FRELICH 2011)

2.2.1 Holštýnský skot

Světově nejrozšířenější dojené plemeno odvozuje svůj původ z populace černostrakatého skotu severozápadní Evropy, chovaného původně od Frýska přes Šlesvicko - Holštýnsko až po Jutsko. Toto vynikající a významné plemeno bylo v průběhu minulého století intenzivně šlechtěno v podmínkách Severní Ameriky na funkčně mléčný užitkový typ v těsném rámci a ušlechtilosti. Vzniklo tak plemeno, které nemá konkurenci v produkci mléka, a zejména cestou plemenění, ovlivňovalo a ovlivňuje původní populace černostrakatého skotu na celém světě. Současně také úspěšně konkuruje a nahrazuje méně výkonná dojená plemena skotu jak v Evropě, tak i na jiných kontinentech. Další šlechtění tohoto plemene se tak stává celosvětovou záležitostí a koordinaci tohoto procesu řídí Evropská holštýnská konfederace a Světová holštýnská federace. Při šlechtění je kladen velký důraz na funkční zevnějšek, přičemž stejná váha jako užitkovosti je přisuzována také užitkovému typu. Modelování užitkového typu je umožněno

dlouhodobým využíváním lineárního popisu zvíat pro potřeby stanovení plemenné hodnoty plemen v kontrole důležitosti (BOUŠKA et al., 2006).

Podle LOUDY (1994) bylo plemeno uznáno 1.6.1983.

Holštýnské plemeno patří do skupiny nížinných plemen. Celkový stav erostrakatého nížinného skotu byl v roce 1931 odhadován na 8000 kusů. Postupem doby se stalo nejpočetnější populací kulturních plemen na světě (MOTYKA et al., 2005).

Plemeno je charakteristické svou červenobílou barvou. Určité procento jedinců se rodí jako homozygoti recesivní s barvou červenobílou. Tyto jedince velice často označujeme jako RED holštýn.

URBAN et al. (1997) uvádí, že vedle vysoké mléčné užitkovosti mají erostrakatá plemena významnou přednost ve vynikající přizpůsobivosti se různým klimatickým podmínkám. Jak vyplývá z nejrecentnějších analýz, tento skot je schopný vysoké produkce jak ve studených a drsných podmínkách Sibíře i severní Evropy nebo Kanady, tak i v podmínkách subtropů i tropů, kde se dobře vyrovnává s vysokými teplotami.

Masná užitkovost holštýnského skotu je ve srovnání s plemeny kombinovaného (mléčného a masného) zaměření poněkud horší. Rostová intenzita mladého skotu je stejná, horší však je podíl kvalitních částí jatečně opracovaného telea a jatečná výtěžnost (BOUŠKA et al., 2006).

Cílem chovatelů jsou zvířata s vysokou mléčnou užitkovostí a dobrou úrovní funkčních vlastností jako je plodnost, zdraví a funkční utváření zevního tvaru. Prvotelky by měly dosahovat průměrné užitkovosti 7 500 - 7 800 kg mléka a dospělé krávy 8 500 - 8 700 kg mléka s obsahem bílkovin 3,30 %, cílem je průměrný počet 3,5 ukončených laktací, celoživotní užitkovost 28 000 kg mléka (MOTYKA et al., 2005).

Cílem je pravidelné zabíjení s délkou mezidobí do 400 dní, produkce životaschopných telat a odolnost proti mastitidám a dalším onemocněním. Funkční zevní tvar je charakterizován vhodným utvářením tělesných partií, zejména vemene a končetin, které umožňují bezproblémový chov zvířat v rozšířených systémech

technologie ustájení a dojení. Zvířata by se měla telit ve 23 - 25 měsících při dosažení živé hmotnosti 570 kg. Živá hmotnost dospělých krav by měla být 650 - 680 kg (MOTYKA et al., 2005).

Holštýnské plemeno má dominantní postavení ve světové populaci dojeného skotu. Nejvíce je rozšířeno v Oceánii, Severní a Střední Americe, Evropě a bývalém SSSR, zejména v Asii a Africe. Celková populace holštýnského plemene a holštýnizovaného červenostrakatého skotu představuje 70 – 80 milionů krav. Do budoucna se dá předpokládat další expanze. Důvodem rozšíření plemene bude zejména také větší konkurenceschopnost při produkci mléka ve srovnání s jinými plemeny v podmínkách zlepšujícího se chovatelského prostředí (BOUŠKA et al., 2006).

2.2.2 Český strakatý skot

Český strakatý skot (dříve červenostrakatý skot) vznikl v třicátých letech 20. století, kdy začalo sjednocování všech ras a skupin strakatého skotu v českých zemích, vzniklých předtím pod vlivem simenského a bernského skotu.

Český strakatý skot (název od roku 1967) patří do skupiny horského strakatého skotu, jehož představitel a v podstatě zakladatelem je skot simentálský (LOUDA, 1994).

Český strakatý skot je druhým nejpočetnějším plemenem označovaným v Evropě jako fleckvieh, simentálský nebo strakatý skot s prvkem dotyčné země (BOUŠKA et al., 2006).

Strakatý skot je červenostrakatého, případně žlutostrakatého zbarvení, kombinovaného (jatečně-mléčného) typu. Střední až větší tělesný rámec lze charakterizovat kohoutkovou výškou v dospělosti 138 – 145 cm při hmotnosti 650 - 750 kg. U krav je požadováno dobré osvalení, zdravé a korektní končetiny. Vemeno má být patrně velké, široké, pevně zavěšené, se struky vhodnými pro strojní dojení (BOUŠKA et al., 2006).

URBAN et al. (1997) a BOUŠKA et al. (2006) se shodují na tom, že cílem chovu českého strakatého skotu je populace kombinovaného produkčního

zamění se zvýraznou mlé nou užítkovostí a vysokým obsahem mlé ných složek.

P edností strakatého plemene je kvalita produkt , hospodárnost výroby, dobrý zdravotní stav, pravidelná plodnost, adaptabilita na r zné podmínky a v tší stupe tolerance v í jejich kolísání (URBAN et al., 1997).

Mlé ná užítkovost by m la být 6 000 - 7 000 kg mléka, s obsahem bílkovin v mléce nad 3,5 % a obsahem tuku nad 3,8 % (URBAN et al., 1997).

Je limitována schopností výkrmu mladých zví at do vysokých porážkových hmotností. P ír stky mladých býk ve výkrmu by m ly být v p íznivých podmínkách v tší než 1300 g denn . Jate ná výt žnost vykrmených zví at by m la dosahovat více než 60 % s podílem masa p es 70 %. V chovech tohoto plemene jsou jako p ednosti zd raz ovány dále zdraví, plodnost, dlouhov kost, p izp sobivost, schopnost p íjímat velké množství objemných krmiv, perzistence laktace a hospodárnost produkce (BOUŠKA et al., 2006).

Podle BE VÁ E a JEŽKOVÉ (2009) reprodukce u dojeného skotu hraje hlavní roli v ekonomice chovu. Podmínkou dobré a efektivní reprodukce je správná detekce íje a následná inseminace, zab eznutí plemenice, udržení b ezosti a nakonec snadný porod životaschopného telete.

Po etní stavy plemenic i plemeník p vodního eského strakatého skotu z d vod intenzivního šlecht ní a prudkého poklesu stav skotu rychle ubývají a jsou rozptýleny v celé populaci. Projevuje se to zejména na sam í ásti populace, ve které se v d sledku striktních požadavk na plemennou hodnotu a vyšší poptávky chovatel po podílu krve mlé ných plemen vyskytují istokrevní C býci jen sporadicky. Jejich podchycení a programové využití jak pro ú ely konzervace, tak pro p ípadné další chovatelské využití je proto nanejvýš aktuální.

2.3 Mlé ná užítkovost

Produkce mléka je u skotu nejcenn jší a nejd ležit jší vlastnost. P em na p íjímaných živin v tomto sm ru produkce je podstatn hospodárn jší, než p í výrob hov zího masa. Mlé ná užítkovost je limitovaná d di ným založením dojnice,

jehož realizaci ovlivuje prostředí jako soubor vnějších faktorů. Produkce mléka má nižší až střední hodnotu koeficientu účinnosti (FRELICH et al., 2001).

Ze živin přijatých v krmivech se vrací ve vyrobených živočišných produktech v chovech mléčného typu 20 – 30 % energetické hodnoty, kdežto při výkrmu skotu jen 8 – 12 % (BOTTO et al., 1988).

Dostatečný přísun energie ovlivuje jak délku laktace, tak množství vyprodukovaného mléka (DOLEŽAL et al., 2000).

2.3.1 Faktory ovlivující mléčnou užitkovost

Významný vliv na úroveň mléčné produkce mají plemenná příslušnost, věk při otelení, věk dojnice a poadí laktace, bezost, období stání na sucho, servis perioda, mezidobí, vztah ke zvěti, apod (FRELICH et al., 2001).

Soustavnou selekcí a chovatelskou prací, opřenou o výsledky kontroly užitkovosti, se zvýšila dojivost všech kulturních dojených plemen skotu. Na která byla jednostranně zaměřena na množství produkovaného mléka jako kupříkladu holštýnsko - fríské plemeno. U těchto plemen se však snížila tuhost mléka ve srovnání s výchozí populací předzúšlechtěním. Pro každé plemeno je charakteristické, v kterém věku i laktaci dosahuje maximální užitkovost (FRELICH et al., 2001).

Dle FRELICHA et al. (2001) je výživa rozhodující faktor ovlivující mléčnou užitkovost. Přijímaná potrava přináší největším množstvím, kvalitou, obsahem živin a případně přítomností specificky účinných látek.

BOUŠKA et al. (2006) uvádí, že se stoupající užitkovostí krav rostou požadavky na krmení vysokoužitkových stád. Zejména první třetina laktace je z hlediska výživy a managementu neobyčejně důležitá.

Při prvním zapaštění je optimální živá hmotnost 400 - 450 kg a věk 16 - 18 měsíců. Pozdní zapaštění, vynucené nižší úrovně výživy, nepřispívá k harmonickému vývinu a nepřináší pozitivní následnou mléčnou užitkovost (FRELICH et al., 2001).

Z ukazatel plodnosti, majících vztah k mléčné užitkovosti, lze uvést prahy porodů a období poporodní, prahy laktace, stádium bezosti, délku servis periody a mezidobí (FRELICH et al., 2001).

Plodnost skotu je důležitá užitková vlastnost, která významným způsobem ovlivňuje ekonomiku chovu a tím i prosperitu farmy (LOUDA, 1994).

Ustájení dojníc má umožnit plné využití schopnosti dojnice, které je závislé na poskytované pohodě ve stáde (FRELICH et al., 2001).

Volná boxová stáje představuje to nejlepší pro vysokoužitkové dojnice, protože stupeň chovatelského komfortu je na vysoké úrovni (DOLEŽAL et al., 2000).

Dle BOTTA et al. (1988) je pohyb krav významným faktorem pro udržení dobrého zdravotního stavu a na dosažení dlouhého užitkového věku.

Dobrý zdravotní stav je podmínkou intenzivní laktace u dojníc a tím i dobré dojivosti. Každé narušení zdravotního stavu, snížení příjmu krmiv, tlaková bolest, zranění končetiny apod. snižuje denní dojivost (FRELICH et al., 2001).

2.4 Etologie

2.4.1 Pojem etologie

Etologie je biologická věda, která se zabývá chováním zvířat. Základem poznání chování zvířat je popis všech zjiřitelných aktivit neboli projevů. Etologii je možno podle charakteru těchto aktivit rozdělit do několika oblastí. Pro dosažení ekonomické efektivity, které v živočišné výrobě musí odpovídat užitkovost zvířete a forma technologie, rostou požadavky na organismus zvířete (HROUZ et al., 2000).

Ekonomická hodnota zvířat do značné míry souvisí s jejich schopností reagovat na vnější podmínky tak, jak to vyžaduje chovatel. Etologie vychází z toho, že živé organismy se chovají tak, aby si udržely vnitřní rovnováhu. Proto se chování zvířat může stát ukazatelem vhodnosti, nebo nevhodnosti použité technologie,

i jejich prvk , zejména tam, kde se uplat uje ada nových a netradí ních forem chovu (HROUZ et al., 2000).

Vliv prostředí se projevuje výrazn na zdravotním stavu zví at i na jejich užitkové hodnot . Zví ata citliv reaguji na nep íznivé podmínky snížením užitkovosti, což lze monitorovat ve zm nách v jejich chování oproti normálním projev m. Systém welfare je formou technologie, která zví at m vytvá í optimální životní podmínky (klid, volnost pohybu, vylou ení stresu aj.) s využitím schopnosti zví at adaptace na ur ité prostředí (HROUZ et al., 2000).

2.4.2 Rozd lení etologie

Etologie se rozd luje na obecnou etologii, která se zabývá základy životních projev a jejich ovlivn ním nervovou soustavou, hormonáln , instinkty, d di ností a abiotickými vlivy, práv tak jako analýzou životních projev a zjiš ováním jejich zm n (HAUPTMAN et al., 1972).

Dále rozeznáváme speciální etologii, která se v nuje formám chování jedinc a skupin r zných živo išných druh . Spadají sem aktivity nap . potravní, ochranné, rozmnožovací a sociální. Nejmladším odv tvím je aplikovaná etologie, která usiluje o využití etologických poznatk v praxi a zabývá se jednotlivými kategoriemi zví at (VO ÍŠKOVÁ et al., 2001).

2.5 Pohyb

Životní projevy zví at jsou úzce vázány na pohyb, který jim umož uje lokomoci, vyhledávání potravy ve vn jším prostředí, dovoluje jim sociální kontakty a získávání sexuálních partner i út k p ed predátory. Pohyb také podmi uje innost životn d ležitých orgán a soustav (krevního ob hu, exkre ního systému, mlé né žlázy aj.) a umož uje zví at m zaujímat výhodnou polohu na míst (JELÍNEK et al., 2003).

2.5.1 Pohybová aktivita

Denní režim zví at se skládá ze základních životních projev , které se ozna ují jako „kategorie aktivity“. Za základní kategorie m žeme považovat

pohyb - motoriku, odpovínek – regenerace organismu, příjem krmiva a stání. Mimo to k denním potřebám patří komfortní chování tj. péče o hygienu těla (BARTÁSEK et al., 1985).

Pohyb je kategorie aktivity, při které dochází k přesunu zvířete. Intenzita pohybu souvisí se způsobem chovu. Při pastevním odchovu jsou krávy schopny za potravou překonat vzdálenost i několik kilometrů (VOJŠKOVÁ et al., 2001).

Celková doba pohybu krav zjišťovaná ve volném ustájení je překvapivě krátká. Jestliže na pastvě v noci krávy chytí 12 – 25 % celkové denní doby (cca 3 - 6 hodin), dosahuje tato doba ve volných a boxových stájích pouze 2 % (cca 0,5 hodiny) celkového času. Jedním z důvodů této skutečnosti je, že ve volných stájích nejsou krávy motivovány k vyhledávání a příjmu krmiva v takové míře jako na pastvě. Závažným důvodem je však i hierarchie mezi zvířaty (LOUDA et al., 2001).

2.6 Sledování pohybové aktivity

D slednou kontrolou reprodukce je možné v chovech mléčného skotu dosáhnout vyšší užitkovosti. Jedním z důležitých faktorů pro optimalizaci reprodukčních ukazatelů je správné rozpoznání příznaků je a určení optimální doby pro inseminaci (VEJŘÍK, 2001).

Z fyziologického hlediska je známo, že pohybová aktivita krav se během je oproti běžnému stavu zvyšuje. Zvýšená aktivita je tak nejdůležitější příznak dosažení je. Vlastní detekce a vyhledávání je možné za pomoci řady opatření, metod a pomůcek. Základní a nejpoužívanější metodou bylo pozorování chování zvířat. Tato metoda je ale velice náročná na čas a organizaci. K tomu patří i to, že krávy projevují příznaky je v tšinou mezi 2. a 5. hodinou ránní. Dále pak veterinární vyšetření nebo laboratorní rozbor tělních tekutin, ale i tyto metody jsou provozně náročné. Vhodnou moderní metodou k rozpoznání je je zjištění po tu pohyb v daném časovém úseku pomocí elektronicky ovládaných čidel s následným počítačovým vyhodnocením (EHOUD, 2003).

2.6.1 Historie

Abychom mohli určit pohybovou aktivitu, musíme její množství n jakým způsobem změřit. Od počátku měření a vdeckého zkoumání ch ze uplynula tisíciletí. Již ve starověkém ecku byla ch ze součástí zdravé životosprávy a osobní hygieny. Tvrcem konceptu pedometru byl podle kreseb z 15. století Leonardo da Vinci. Jednalo se o přístroj s kyvadlem, jehož rameno se pohybovalo tam a zpět a zaznamenávalo houpání dolních končetin při chůzi. Významný pokrok přinesl výzkum pařížského fyziologa Mareye za pomoci fotografických technik. Jeho práce byla důležitým mezníkem ve vývoji zkoumání lidských přesunových aktivit. Následovaly další výzkumy, které využívaly nových poznatků vdeckotechnického pokroku. Postupně byl ke zkoumání ch ze využit elektroardiogram, rentgen, ale i mechanická zařízení, jako šlapací mlýny i rzná chodítka, a už na mechanické i později elektrické bázi (DANĀK cit. in ŽABÍ EK 2013).

HATANO (1993) uvádí, že moderní krokometry se objevily v polovině šedesátých let 20. století v souvislosti s olympiádou v roce 1964 v Japonsku, kdy se krokometry stal úspěšným motivačním nástrojem pro milióny Japonců.

ŽABÍ EK (2013) uvádí, že v současné době se k měření ch ze využívají především již zmíněné krokometry. Krokometry je přesný elektronický, elektromechanický nebo čistě mechanický přístroj, který při chůzi počítá kroky. S rozvojem elektroniky se prosadily přístroje využívající tzv. MEMS - mikroelektromechanické senzory (nejčastěji na piezoelektrickém principu). Tato idla jsou schopna registrovat pohyb nebo akceleraci. První takto konstruované přístroje fungovaly jen při umístění ve správné vertikální pozici. Současné modely v tštinou obsahují senzory reagující na akceleraci ve dvou nebo ve třech rovinách. Tím se omezil vliv pozice krokoměru na konečný výsledek měření. K nejvýznamnějším výrobcům těchto jednoduchých, ale velmi spolehlivých zařízení patří především firmy Omron, Silva, Sportline nebo Yamax.

Pro sledování pohybové aktivity u skotu jsou tyto přístroje ale nepoužitelné, a to především z důvodu nízké výdrže baterie. I když u dnešních moderních přístrojů se pohybuje až kolem 6 měsíců, pro sledování zvířat potřebujeme životnost v řádu

let, kvalitní přístroje se pohybují kolem deseti. Dalším rozdílem je sber dat a nevyhovující přenos dat.

2.6.2 Možnosti sledování

S nástupem rozvoje elektroniky, výpočetní techniky, identifikace a různých typů čidel se objevily možnosti využití těchto prostředků v zemědělské prvovýrobě. Mezi prvními úkoly pro vývojáře bylo najít systém vyhledávání číje u dojnic. V praxi se tak postupně objevovaly zařízení, jež detekovaly krokovou frekvenci a pohybovou aktivitu skotu. Můžeme je najít pod různými názvy – pedometr, krokometr, respaktor, pohybometr, aktivometr, EROS (elektronický rozpoznávací plošný stavu), vitalimetr.

První pedometry byly testovány v roce 1977. Průkopníkem se stala izraelská firma Afikim, která umístila na nohu zvířete zařízení, které k detekci počtu kroků používalo rtuťovou kapkovou elektrodu. Údaje o počtu kroků byly z pedometru odesílány při vstupu na dojírnou. Tady dvakrát, maximálně třikrát denně podle počtu dojení. Tato zařízení jsou i dnes ještě v provozu, ale jejich omezení na pouhou detekci kroku značně omezuje dnešní potřeby chovatelů. Navíc přenašeni údajů jako průměrná poměrná dlouhého časového intervalu nepřinášelo přesné výsledky. Dalším vývojovým stupněm bylo zařízení švédské firmy DeLaval, které k detekci pohybu použilo čidlo z vývoje prvních kardiostimulátorů: vysoustružený plastový kulový prostor, na něm navinutý drátek jako cívka a uvnitř tohoto prostoru byla magnetická kulička. Toto zařízení již bylo schopné detekovat nejen kroky, ale při umístění na krku zvířete i pohyb. Výhodou těchto zařízení je také to, že data z nich jsou odesílána každou hodinu v reálném čase a okamžitě vyhodnocována. Anténa pro sber dat z těchto aktivometrů je umístěna přímo ve stáji (BREHME et al., 2007).

V moderních systémech se pro detekci pohybu používají akcelerometry. Stejně tak všichni výrobci přecházejí na hodinový sber dat s anténami ve stáji.

V praxi se dnes setkáme s řadou výrobců těchto zařízení (Agrosoft Tábor, Afikim, DeLaval, Fullwood, GEA, Insentec, Nedap, BouMatic, Lely, ...). Chovatel si vybírá podle ceny, srozumitelnosti a operativnosti řídicího software, teč vzdáleností mezi pedometrem a anténou pro sber dat, životností a rozsahem vyhodnocovacích funkcí. Teč vzdálenost mezi pedometrem a anténou pro sber dat

se pohybuje ve stájovém prostředí od 30 m do 100 m. Požadavky na tečí vzdálenost narostají u krav na pastvích, kde je třeba dosáhnout tečí vzdálenosti až 1 km. Na trhu je nejvíce cen na životnost těchto zařízení, kde špičkové pedometry dosahují životnosti přes 10 let.

Poátky firmy Agrosoft sahají do roku 1985, kdy bylo při JZD Opavany založeno Projektní středisko mikrosoftware. Firma se zabývá tvorbou programů pro zemědělskou praxi a technologickými systémy pro chov skotu. Firma Agrosoft úzce spolupracuje s firmou Farmtec, pro jejíž dojírny dodává elektronické řídicí systémy. V roce 1999 byl vyvinut systém Fastos. Jádrem celého systému je řídicí elektronický systém, který ovládá a řídí v reálném čase jednotlivé části technologického procesu – dojení, krmení v automatickém krmném boxu (AKB), pohybovou aktivitu, selektivní řídicí branky. Zvířata jsou označena elektronickou identifikací Texas Instruments (TIRIS) a to ve formě transpondérů na krku, implantátů nebo ušních známek. Údaje z technologických procesů jsou pak vyhodnocovány v nadřazeném programovém vybavení stejného jména (SMUTNÝ, 1999).

Tento program pak zpracovává společně i data vložená do systému manuálně, kde se především jedná o pohyby a přesuny zvířat a data o kontrole užitečnosti získaná přesně z nadřazeného plemennáckého systému. Uživatel pak dostává dokonalý pohled o výrobním procesu. V rámci systému Fastos byl vyvinut i první systém pro sledování pohybové aktivity. Firma Agrosoft svá zařízení pro sledování pohybové aktivity nazývá EROS. Tento systém byl obdobný systému firmy De Laval. První EROSy byly provozně nasazeny v lednu roku 2001 na farmě Želkova u Pelhřimova k vyhodnocování pohybové aktivity u jalovic, jednalo se o 50 kusů. Na začátku roku 2014 bylo v provozu 45 systémů Fastos, z nichž 26 využívalo i systém EROS.

Nejnovější program z produkce firmy Agrosoft se jmenuje Farmsoft. Program zpracovává údaje od základního sběru technologických dat, přes veškerou evidenci stáda a komunikaci s nadřazenými systémy, až po tvorbu koncových výstupů hospodaření farmy. Jednou zadaný údaj vstupuje do celého systému. Pomocí moderních informačních technologií (mobilní telefon, notebook, tablet, PC) jsou údaje dostupné vždy a všem uživatelům.

Z hlediska obsahu je Farmsoft rozdělen na 4 části: základní údaje, technologie, skot a robotizované dojení.

Základní údaje – jsou to údaje nutné a podmínující vedení základních úloh chovu skotu. Obsahují údaje o podniku, o stádu i jednotlivých kusech s možnostmi inventurních a evidenčních sestav a nastavení výbavových filtrů. Umožňují zaznamenání veškerých změn, které ve stádu probíhají (přesun, prodej, nákup, narození, identifikace, atd.) v etn skupinových změn. Tato oblast také zahrnuje nastavení reprodukčního kalendáře s aktualizací reprodukčních údajů, řízení reprodukce s plány, hodnocením a výbavovými úkony a problémových zvířat. Nabízí i výbavy pro první inseminaci jalovic i plány připouštění. Zároveň sleduje zdravotní stav, zaznamenává veterinární zákroky a léčení zvířat. Samozřejmostí je napojení na nadazené orgány.

Technologie – tato oblast se zabývá sledováním technologických procesů v reálném čase s návody na řízení a nabídkami řešení. Podoblast mléko umožňuje nastavení dojícího stroje podle individuálních parametrů dojení, vzájemnou komunikaci Unipulsu s nadazeným programovým vybavením, vyhodnocení užitečnosti – individuálně, skupinově, po stájích, s časovým sledováním den, týden, dekáda, měsíce, 100, 200 a 305 dní, ukončení laktace. Dále umožňuje hodnocení jednotlivých laktací, sledování odchylek v produkci mléka, sledování režimu na dojírnu a kontrolu identifikace na dojírnu. Všechna hodnocení jsou jak statistická, tak i grafická s ruznými výbavovými a řídicími podmínkami. Tato oblast dále zpracovává všechny části technologického procesu (krmení, vitalita, vážení, selekce, atd.) podle následujícího schématu:

- nastavení základních parametrů,
- kompletní sumární i individuální přehled,
- zvýraznění odchylek s doporučenými návody k řešení a diagnostikou technologických záležitostí.

Skot – zpracovává kompletní problematiku chovu skotu všech kategorií a uchovává historické údaje o každém zvířeti. Po úmrtí obrát stáda se sledováním kš, kg a K, dále vyhodnocuje jednotlivé kategorie, nabízí selekci jalovic, býků, prvotetek a starších krav, sleduje výrobu mléka, historii laktace a reprodukce

jednotlivých zvířat. Zabývá se genetikou a morfologií. V případě pastevního odchovu vede pastevní deník. Zabezpečuje přenos dat do nadřazených ekonomických systémů.

Lely a jeho Qwes-H systém je jeden senzor integrovaný do krčního obojku, který identifikuje dojnice a měří jejich aktivitu. Stupně aktivity jsou zjišťovány prostřednictvím sofistikovaného akceleračního senzoru, který měří pouze kroky, ale měří také délku a intenzitu pohybů. Qwes-HR umožňuje měřit aktivitu při ežvykávání – v zásadě signál zdraví dojnice. Změny v ežvykávání jsou vždy nejvýšejším signálem, který upozorňuje na potenciální problémy. Jakmile chovatel dostane upozornění o potenciálním zdravotním problému, tím levnější pro něj bude problém vyřešit a odstranit. Přívěsek je polohován na obojku v horní části krku, obojek je proti pohybu a přetáčení zajištěn závažím, přívěsek je tím zároveň chráněn proti mechanickému poškození. Obojek a přívěsky jsou provedeny tak, aby jejich nasazování a snímání bylo snadné. To dle potřeby umožňuje snadné umístění mezi dojnicemi. Přívěsek Lely Qwes-HR je vybaven akceleračním senzorem, speciálně vyladěným ruminačním mikrofonem, dále mikroprocesorem a pamětí. Přívěsek zaznamenává index celkové aktivity a analyzuje zvukové signály pro kalkulaci doby ruminace. Ruminace aktivita může poskytnout jedinečný pohled i o účinnosti veterinárních zákroků. Systém také automaticky hlásí dojnice s nižší aktivitou, která je často příznakem onemocnění.

DeLaval může shromažďovat a přenášet každou hodinu údaje pro dojící jednotku v systému ALPRO nebo DelPro. Používání DeLaval řízení stáda spolu s systémem měření aktivity umožňuje dosáhnout až 95 % úspěšné detekce lžije. Detekuje dokonce slabé příznaky tiché lžije. Poskytuje alarmy, které jsou odeslané na dojící stání, kde jsou zobrazené na obrazovce v kalendáři, v programovatelných filtrech reprodukce nebo v sestavách. Může se plánovat automatické tídění, které je založeno na hladině aktivity. Stejně jako u firmy Lely i DeLaval detekuje pokles v aktivitě a tím tak upozorní na možné onemocnění nebo infekci.

Pedometry CowScout od firmy Gea mají funkci alarmu, která se postará o to, aby zootechnik nepromeškal ani jedno hlášení změny pohybové aktivity. Senzor neustále sleduje pohyby zvířat a každých 5 minut je odesílá. Standardní anténa má dosah až 75 metrů a současně je možno použít až 4 antény pro zvětšení dosahu.

Anténa s dlouhým dosahem je vhodná na pastviny a dokáže, v závislosti na okolní krajině, přenášet data na vzdálenost až 500 m. Základní jednotka analyzuje a shromažďuje data od všech pedometrů CowScout a okamžitě upozorní na změnu aktivity. S internetovým připojením může mít zootechnik přístup k datům každé krávy prostřednictvím počítače, notebooku, tabletu nebo smartphonu. CowScout dokáže například zaslat emailem alarm o zjištěné pohybové aktivitě. Lze dosáhnout podstatného zlepšení v úspěšnosti inseminace. Systém můžeme využívat i pro včasnou reakci na případný zdravotní problém u kravy, a tak předejít mnohdy nákladnému a zdlouhavému léčení.

Nedap a jeho Lactivator také rozpozná se spolehlivostí přes 90 %, která kráva je právě v říji. Se stejnou spolehlivostí zjistí Lactivator i těžko rozpoznatelné příznaky říje. Systém Lactivator je také vybaven detekcí snížené aktivity. Tím je zootechnik ihned informován o úbytku aktivity zvířete a získá lepší přehled o zdravotním stavu stáda. Lactivator kontinuálně měří pohybovou aktivitu krávy a posílá data každých 5 minut přes centrální jednotku do systému Velos. Systém Velos je možné ovládat ze všech přístrojů připojených na internet a také umí posílat hlášení na email. Díky nejmodernější elektronice i přes vysokou přesnost měření dosahuje životnosti baterie 10 let.

2.6.3 Akcelerometr

Akcelerometry jsou elektromechanická zařízení pro měření statického nebo dynamického zrychlení. U dynamického zrychlení měří sílu, která vznikne změnou rychlosti pohybujícího se tělesa. U statického zrychlení měří sílu, která vznikne působením gravitace Země. Používají se na měření odstředivých sil, setrvačných sil nebo na určení polohy tělesa (náklon a vibrace). Akcelerometry lze rozdělit do několika kategorií podle principu, který využívají pro měření. Mezi nejpoužívanější patří akcelerometry piezoelektrické, piezodoporové, kapacitní a teplotní. Ač se principy liší, tak základem každého z těchto senzorů je seismická hmota, která se pohybuje v ní pevné části senzoru. Na základě pohybu seismické hmoty se poté určuje velikost síly a tudíž zrychlení zařízení.

RYAN (2013) uvádí, že akcelerometry nabývají na popularitu. Tyto systémy, které evidují orientaci těla a směr pohybu zvířete pomocí transpondéru v obojku a tetě, jsou užitečnými nástroji pro detekci sekundárních projevů říje.

Pedometry připevněné na noze zaznamenávají pohyb krávy po útání jejích kroků. Zvýšená kroková aktivita poskytuje 70 – 80 % přesnost detekce říje. Samotné sledování potů kroků totiž nemusí vést k odhalení říje u všech dojnic. Oproti tomu na krku umístěné respondéry, obsahující mikroprocesor a trojrozměrný akcelerometr, monitorují specifické pohyby hlavy spojené přímo s projevy říje a také jejich intenzitu. Stávají se tak nejpresnějšími detekčním prostředkem, a to s 95% přesností (ŠESTÁKOVÁ, 2014).

Firma Agrosoft Tábor vyvíjí nový typ vitalimetru. Od roku 2012 je firma Agrosoft součástí projektu "Vývoj nového informačního systému a aplikované technologicko-organizační inovace řídicích systémů v chovu dojeného skotu pro posílení konkurenceschopnosti chovatelů a zvýšení kvality živočišných produktů a welfare zvířat". Tento projekt je součástí programu "Komplexní udržitelné systémy v zemědělství". Program zajišťuje Ministerstvo zemědělství ČR.

Na rozdíl od stávajících systémů sledování pohybové aktivity, které jsou zaměřeny pouze na sledování krokové frekvence, je daleko citlivější a umí reagovat i na sebemenší podněty zvířete. Pomocí upraveného řídka a nově vyvinutého software tak dokáže identifikovat jednotlivé druhy pohybů (stání, ležení, příjem potravy, přezvykávání, vzeskoky na druhé jedince) a umožní sledovat i časový rozsah pohybu. Toto významně rozšíří možnosti využití získaných údajů k přesnější identifikaci výskytu říje a určení optimálního času pro inseminaci. Dále rozšíří možnosti vyhledání a upozornění na zvířata s atypickým chováním, zvířata se sníženou aktivitou a zvířata s problémovým příjmem potravy z důvodu možných zdravotních poruch a narušení celkového welfare.

2.7 Vnitřní faktory ovlivňující pohybovou aktivitu

2.7.1 Technologie chovu

Existují dva základní systémy ustájení a to vazné a volné. Dále to jsou jejich různé modifikace. Při vazném ustájení jsou dojnice uvázány u žlabu. Krmivo

se zakládá do žlabu a dojí se zpravidla na stání. Při volném stelivovém ustájení jsou dojnice chovány volně ve skupinách, krmivo se zakládá stacionárně nebo mobilní krmnou linkou, dojí se v dojárně a chlévská mrva se odklízí mobilním nebo stacionárním zařízením (FRELICH, 2011).

Všechny druhy ustájení musí odpovídat fyzickému stavu chovaných zvířat a jejich biologickým schopnostem. Bez nutnosti nesmí omezovat svobodu jejich pohybu, nesmí používat podlahy, které vyvolávají bolest, a dokonce klinicky zjevné poranění (PÍKRYL, 1997).

Při hodnocení podmínek ustájení je třeba vycházet ze skutečnosti, že čím omezenější je životní prostor zvířete, tím lépe musí odpovídat funkcím, potřebám a požadavkům zvířat (DOLEŽAL et al., 1996).

Moderní stáje pro všechny kategorie skotu musí být dokonale světlé, a dokonce musí být, zvláště v zimním období, dosvětlována. To pozitivně ovlivňuje nejen užitek, ale také reprodukci. Dalším prvkem, bez kterého se moderní stáje neobejde, jsou technická zařízení proti projevům tepelného stresu ve formě skrápěcích rozvodů a velkoprotokových pomaloběžných ventilátorů. V neposlední řadě jsou samozřejmě drabla, která zajišťují komfort všem kategoriím skotu (DOLEŽAL, 2012).

ŠOCH (2005) uvádí, že se zvířata ustájená ve stáji musí přizpůsobovat celé řadě změn souvisejících s organizací, technologií a technikou chovu. V těchto podmínkách reagují velmi intenzivně na veškeré nedostatky stájového prostředí, které se v konečném důsledku projeví negativně na zdravotním stavu a na genetické užitečnosti.

Vazné ustájení - patří v našich podmínkách k tradičnímu a nejstaršímu systému ustájení dojnic. Jeho velkou výhodou je možnost individuální péče o krávy. Za nevýhodu se považuje obtížné uplatnění v kterých velkovýrobních technologických prvcích, což limituje úsporu lidské práce (MIKŠÍK, ŽIŽLAVSKÝ, 1999).

Podle BOUŠKY et al. (2006) spoívají nevýhody také v nižší kvalitě vemeně a zvířete a horším zdravotním stavu, zejména končetin.

Plemenice vyžadují pohyb jako svou nezbytnou životní potřebu, což vazné ustájení s minimálním předozadním pohybem neumožňuje (VEJŘÍK, 2001).

Vazné stání se ve stájích pro dojnice vyvíjelo z dlouhého podestlaného stání (230 – 270 cm), přes střední stání (190 – 210 cm) se žlabovou zábranou a vysokou požlabnicí až ke krátkému stání (145 – 170 cm) s nízkou požlabnicí (do 25 cm). V minulosti tento vývoj probíhal v závislosti na ekonomických podmínkách a zároveň zohledňoval požadavky na ochranu zvířat (BOUŠKA et al. 2006).

Dojnice jsou nejčastěji uvázány grábenským krmítkem nebo krmitelnicí. Tyto typy uvázání fixují hlavu nad žlabem. Umožňují pohyb nahoru a dolů, přičemž omezují předozadní pohyb. Omezení předozadního pohybu s tolerancí 30 cm je předpokladem pro kálení krav na navazující kalištní rošt (MIKŠÍK, ŽIŽLAVSKÝ, 1999).

Požadavky na konstrukci musí vycházet z předpokladů přirozeného chování, resp. pohybu zvířat. Proto moderní konstrukce krmnic chomout vychází z „kloubového“ principu, který nevýhody pevných krmnic chomout eliminuje. Podlaha stání musí zajišťovat přirozený postoj, musí být rovná se sklonem 2,5 – 3 %, neklouzavá, pevná, suchá, s tepelnou izolací. Pro ležení dojníc musí být dostatečně měkká a snadno čistitelná. Délka stání se volí tak, aby bylo kravám umožněno přirozené a pohodlné stání a ležení. Problémem zůstává požadavek, aby zvolená délka stání vyhovovala maximálnímu počtu i konstrukce nevyrovnaných zvířat (FRELICH et al., 2001).

Podle BOUŠKY et al. (2006) je výstavba nových vazných stájí za svým zenitem. Sebelepší technické zdokonalování nepřináší potřebný a výrazný efekt ve snížení pracovního úsilí a zvýšení chovného komfortu.

Volné ustájení - PRŮŠOVÁ (2007) uvádí, že komfort a design volných stájí ovlivňuje mnoho faktorů. Patří mezi ně rozměrové parametry stájí, jejich prostorové uspořádání a povrch podlahy pro odpočinek zvířat. Komfortní a welfare stáje by měly splňovat tyto základní požadavky: suchá a dostatečně velká plocha pro odpočinek, vstávání a uléhání, dostatečné množství kvalitního krmiva a vody, suchá a neklouzavá podlaha a dobrá ventilace. Dále by systém ustájení měl umožnit jednoduchou manipulaci a fixaci zvířat pro veterinární a zootechnické úkony.

V době ešeny stáji by mly dojnice p ijímat potravu, pít, odpo ívat nebo p ežvykovat. Chovatelé dnes provozují n kolik variant volného ustájení, které mají pro každého jednotlivého chovatele své p ednosti. Jsou to:

- boxové ustájení (ve stelivové i bezstelivové variant)
- kombinované boxové ustájení (ve stelivové i bezstelivové variant)
- ustájení na hluboké podestýlce
- kotcové ustájení na spádované podlaze s vysokou podestýlkou
- kotcové ustájení na ploché podlaze (LOUDA, 1994)

Volné ustájení s lehacími boxy - volné boxové stáje jsou v sou asnosti nej ast ji využívaným typem ustájení dojnic (PR ŠOVÁ, 2007).

Podle FRELICH et al. (2001) a BOUŠKA et al. (2006) volné skupinové ustájení a technika chovu s použitím volného boxového ustájení, kdy zví ata odpo ívají v boxových stlaných i bezstelivových ložích, je systémem vyhovujícím pot ebám a pohod zví at v celém životním a produk ním cyklu.

Dob e ešený lehací box zajiš uje:

- snadnou orientaci zví at p i vstupu a d v ru ve vyhrazené místo
- pohodlí p i ulehání, vstávání a prostor pro volný pohyb hlavy
- dostatek místa pro boky a b išní krajinu
- pevnost a trvanlivost podlahy a bo ního hrazení (BOUŠKA et al., 2006).

Boxové stlané i bezstelivové lože je ohrani eno bo ními zábranami (BOUŠKA et al., 2006).

Podlaha v boxech je izolovaná proti zemní vlhkosti a je nepropustná (FRELICH et al. 2001).

Po et box musí odpovídat po tu ustájených krav ve skupin , p i emž hrazení zabezpe uje nerušený prostor pro zví ata (MIKŠÍK, ŽIŽLAVSKÝ,1997).

BOUŠKA et al. (2006) a URBAN et al. (1997) se shodují na tom, že produktivita práce je p ízniv jší než u ostatních zp sob ustájení. Tato technologie umož uje úm rn zvyšovat koncentraci chovaných zví at.

Kombinované boxy – skládají se ze stání, lože s krmným žlabem, případně napáječkou. Jedná se tedy o vazné ustájení bez vázání. Stavebně se skládá z krátkého stání o délce 150 – 170 cm a šířce 110 – 120 cm, s nízkou požlabnicí, krátkými stranovými zábranami a žlabovými zábranami (BOUŠKA et al., 2006).

Podle MIKŠÍKA, ŽIŽLAVSKÉHO (1997) jsou doporučené rozměry kombiboxu 170 – 200 cm (u délky) a 110 – 120 cm (u šířky).

U kombinovaných boxů se uplatňuje stelivové i bezstelivové ustájení. Nevýhodou je, že se zde setkáváme s nebezpečným poraněním struk, vemene a končetin. Ve srovnání s vazným ustájením je stupeň čistoty na lepší úrovni, avšak horší oproti ostatním způsobům volného ustájení (FRELICH et al., 2001).

Ustájení s uplatněním hluboké podestýlky - URBAN et al. (1997) a BOUŠKA et al. (2006) doporučují pro praxi víceprostorové uspořádání, a to oddělení krmišť a lehárny. Nastýlání doporučují v množství min. 7 kg čisté slámy na dobytka jednotku a den. Ideální vyklízeční cyklus je delší než 14 dní.

Podle MIKŠÍKA, ŽIŽLAVSKÉHO (1997) závisí vyklízeční cyklus na stavu hluboké podestýlky, obvykle se vyváží jednou za 2 – 4 měsíce. Hluboká podestýlka je vhodným ustájením zvláště pro krávy stojící na suchu. Nevýhodou je velká spotřeba stelivové slámy, náročnost a udržování požadovaného stájového mikroklimatu a vztah k znečištění krav.

Ustájení s uplatněním plochého nebo spádového lože - krávy jsou ustájeny v kotcích, které jsou rozdělené na lože a krmišť. Lože se nastýlá jednou denně 2 až 4 kg steliva na jednu ustájenou dojnici. Lože je spádováno 4 – 8 % ve směru ke krmišti. Tento způsob ustájení se osvědčil při odchovu jalovic. V chovu krav je méně vhodný, neboť způsob ustájení v tísňovém znečištění a neumožňuje nerušený odpad (MIKŠÍK, ŽIŽLAVSKÝ, 1997).

2.7.2 říjový cyklus

Říjový cyklus označuje rytmické změny pozorované v chování u všech savců, které zahrnují pravidelné, ale zároveň omezené periody svolnosti k páření. Zvířata rozdělujeme na monoestrická a polyestrická. Monoestrická vykazují estrus jednou

za rok (například divoká zvěř) a polyestrická, kam patří většina hospodářských zvířat v etn skotu, mají za rok více než jednu estrální periodu (REECE, 1998).

Íjící plemence skotu je nejprve neklidná, p ešlapuje, bu í, o ichává sousední zvířata nebo se o n t e t lem a pozd ji na n i ská e. V optimálním údobí íje plemence stojí klidn a dostavuje se u ní ochota k pá ení (SOVA et al., 1990).

Obecn lze z hlediska reprodukce zvířat uvést, že p i volném ustájení zvířat, pop . na pastv , jsou lepší a intenzivn ější projevy íjí. Zvířata lépe projevují p íznaky íje, ale je pon kud ztížena identifikace zvířat. U vysokoužitkových krav jsou p íznaky íje slabší (ÍHA, 1996).

Mezi nejvýrazn ější vn ější p íznaky íje lze za adit zvýšenou pohybovou aktivitu (LOUDA, 2008).

EHOUD (2003) up esnil zvýšení pohybové aktivity v íji na 2 – 4 násobnou hodnotu oproti normálnímu stavu.

LOUDA, (2008) uvádí, že zm ny v chování se projevují ochotou nechat na sebe skákat nebo skákat na ostatní plemence, o icháváním, bu ením, p echodným snížením mlé né užitkovosti a p íjmu krmiva. Dále dochází ke zm nám na vn ějších pohlavních orgánech a to ke zdu ení vulvy, vylu ování írého, sklovitého a tažného hlenu, který se ke konci íje mírn zakaluje.

Po p echodu sekrece z estrogen v produkci progesteronu, odeznívají u plemence p íznaky íje a plemence se dostává do luteální fáze (RAJMON, JEŠETA, 2006).

Íje u krav probíhá 16 - 24 hodin, v pr m ru 18 hodin. Podle zm n na pohlavních orgánech a zm n chování v pr b hu pohlavního cyklu se d lí na 4 období:

Proestrus - období p ed íjí, trvá v pr m ru 3 dny (18. - 20. den cyklu). Ve vaje níku dozrávají terciární folikuly a v d loze se zmnožují endometrální žlázy a zvyšuje se výstelka d ložní dutiny. V pochv se zmnoží epiteliální bu ky a chromatin v jádrech kondensuje. Zm n né chování plemence doprovázené neklidem, bez ochoty pá ení. Plemence se snaží skákat na ostatní krávy.

Estrus - období říje, trvá 1 den +/- 12 hodin (0. den cyklu). Ovulace probíhá za 6 až 16 hodin, po odeznání zevních příznaků říje. Dokonuje se zrání folikulu, jež je následováno ovulací. Vrcholí proliferace žláz endometria a výstelky dle ložní dutiny. Otevírá se dle ložní krčka, což je u skotu spojeno s výtokem vazkého hlenu ze stydké štěrbiny. V pochvě rohovatí a odlupují se epitelální buňky. V dle sledku přervení jsou zduřelé stydké pysky. Mění se celkové chování samic. Intenzivnější vnější projevy říje, reflex nehybnosti 7 - 10 hodin, plemenice na sebe nechá skákat ostatní krávy.

Metestrus - období po říji, následuje po ovulaci (1. - 4. den cyklu). Ve vaječníku se tvoří žluté tělíčko, zvyšuje se sekrece endometrálních žláz i epitelu vystýlajícího dle ložní dutinu. Zavírá se dle ložní krčka a u krávy ustává výtok hlenu z pohlavních orgánů. Epitel v pochvě se snižuje a je infiltrován leukocyty. Postupně mizí příznaky říje.

Diestrus - období pohlavního klidu (5. - 18. den cyklu). Po poáte ním rstu se žluté tělíčko zmenšuje, snižuje se epitel v dle ložní sliznici, zmenšují se žlázy endometria a produkují menší množství vazkého hlenu sloužícího k utěsnění kanálku krčku, který je už uzavřen. V pochvě je epitel nízký a je infiltrován leukocyty (JELÍNEK a JELÍNEK, 2006).

Detekce říje u plemenic představuje vysoce odbornou činnost, vyžadující bohaté teoretické i praktické zkušenosti. Vyhledávání říjících se plemenic se provádí v období klidu ve stáji 2x až 3x za den. O nástupu říje musí být vedena přesná evidence (LOUDA et al., 2007).

2.7.3 Zdravotní a reprodukční stav

Užitkovost je přímo ovlivněna zdravotním stavem stáda. Při tlumení chorob nemůžeme předpokládat, že bude platit pravidlo „vše nebo nic“. Pro každé stádo nebo i pro každé roční období existuje určitá ekonomicky únosná úroveň výskytu onemocnění. Proto je tlumení chorob zdvodnitelné jen tehdy, jestliže náklady na tlumení nejsou vyšší než zisk, který vyplývá ze snížení výskytu chorob. Choroby snižují efektivnost produkce tím, že snižují produkci během onemocnění a po dobu rekonvalescence, narušují schopnost zvířete dosáhnout vrcholu produkce, zvyšují náklady na obnovení tělesné kondice, snižují rezistenci zvířete k jiným chorobám,

zvyšují náklady na léky a veterinární službu, zvyšují náklady na vícepráce a snižují pracovní výkon personálu stáda, který musí zvířata léčit a zvyšují počet úhynů a potrat (ŠKARDA a ŠKARDOVÁ, 2000).

2.8 Vnější faktory ovlivňující pohybovou aktivitu

I když zvířata prošla v průběhu domestikace řadou velmi významných až zásadních změn, jejich nároky na prostředí zůstaly víceméně nezměněny po celou historii jejich fylogeneze. Systém faktorů vnějšího prostředí, které působí na chovaná zvířata je nesmírně komplikovaný (CHLÁDEK, 2004).

Vlivy prostředí na zdravotní stav zvířat obsahují komplex interakcí mezi environmentálními faktory a organismem zvířat. Faktory prostředí fyzikální, chemické i biologické působí na organismus nejen přímo, ale i nepřímo na základě imunologických změn (BROUSEK, 1995).

2.8.1 Roční období

Pohybovou aktivitu krávy výrazně ovlivňuje roční období. Nejnižší aktivitu během pohybu, můžeme zaznamenat v zimě. Z jara se pohybová aktivita začíná zvyšovat. Vrcholu dosáhne v létě a na podzim (ETHERINGTON, cit. in BERKA, 2004).

DOLEŽEL (2003) uvádí, že jalovice rodící se na jaře dosahují puberty až o 2 měsíce dříve než jalovice z podzimu. Snížení teploty prodlužuje mezi říjové intervaly a zkracuje se říje. Nepřírodně velký pokles i předešlým vzrůst teploty může zapříčinit dočasnou vyhasnutí pohlavní aktivity.

Příčinou zvýšeného výskytu tichých říjí mohou být vysoké teploty zevního prostředí v letních měsících, jež mají za následek přehřívání zvířat a utlumení říjových projevů plemenic ve stájích (PÖSCHL, 2000).

2.8.2 Denní nebo noční doba

REECE (1998) uvádí, že faktor, který nejvíce ovlivňuje sezónní páření, je relativní délka stíející se periody světla a tmy.

SOVA et al. (1990) dopl uje, že sv tlo má v život zví at velký význam. Zrakový analyzátor zajiš uje p evod sv telných vjem do CNS. Prost ednictvím hypofýzy se uplat uje sv telný režim p í ízení pohlavního cyklu. Sv tlo zasahuje i do denního rytmu v tšiny fyziologických funkcí.

Ve volné p írod žil skot ve v tších nebo menších stádech, pásal se a b hem dne ušel 5 – 6 km, p í špatné potrav nebo po znepokojování hmyzem i více. Co se týká životních projev skotu na pastv v dnešní dob , tak se jejich den v podstat skládá z pasení, které probíhá zhruba 4 – 9 hodin denn , a to ve 4 – 5 periodách rozložených v dopoledních a pozdních odpoledních hodinách (za velkých veder i v noci). Dále doba odpo inků trvá 8 – 9 hodin, zví ata leží hlavn v noci a p í p ežvykování. Dosp lý skot na pastv pije 1 – 4 krát denn , a to b hem dne. P ežvykování se pohybuje mezi 4 – 9 hodinami a to z 50 % ve dne a z 50 % v noci. Skot kálí a mo í ast ji v noci než ve dne, má na to v tší klid. Denní aktivita probíhá ve 4 periodicky se opakujících dobách. Jedná se o dobu bd ní, polospánku, spánku a dobu paradoxního spánku. Podíl uvedených fází se m ní podle denní a no ní doby v závislosti na krmení. Z hlediska sexuálního chování íje za íná v dopoledních hodinách. Za ne-li odpoledne, její trvání se prodlužuje (SOVA et al., 1990).

2.8.3 Mikroklima

Prost edí, ve kterém zví ata žijí, s odpovídající úrovní klimatických podmínek ovliv uje jejich veškeré fyziologické pochody. Vliv mikroklimatu na organismus zví ete je souhrnem p sobení ady fyzikálních i chemických jev – teploty, vlhkosti, pohybu vzduchu, elektrického nap tí, sv telného, radioaktivního a tepelného zá ení, chemického složení vzduchu a v n m obsažených ástic anorganického a organického p vodu (HROUZ et al., 2000).

S nar stajícím po tem zví at ve stáji se zvyšuje i tvorba stájových plyn , pach a zároveň se zvyšuje prašnost. Dále je stájové prost edí ovliv ováno p ítomností vodních par a mikroorganism . Zna nou úlohu má zp sob ustájení a mikroklima stáje, které p sobí na zdravotní stav a užitkové vlastnosti zví at. P sobení podmínek vn jšího prost edí i stájového mikroklimatu se m že uplatnit p ízniv tím, že vyvolá v organismu adu fyziologicky výhodných reakcí,

sm uující k adaptaci, ale m že p sobit i jako zát ž, která zp sobuje stres (SOVA et al., 1990).

2.8.4 Vlhkost

Hlavním zdrojem vlhkosti ve stájích jsou sama zvířata, dále pak mokré plochy a vodní zdroje. Množství výparu závisí hlavně na teplotě, na stupni nasycení vodními parami a na proudění vzduchu (DOLEŽAL cit. in ŠOCH, 2005).

Vysoká vlhkost vzduchu se při optimálních teplotních podmínkách nijak negativně neuplatňuje. Při extrémních teplotách zesiluje jejich negativní úinky. Chladný vlhký vzduch bere tolu více tepla než suchý vzduch. Horký, vlhký vzduch mže ubírat méně tepla kondukcí, ale hlavně méně tepla odpařováním vody z povrchu tola než suchý vzduch (SOVA et al., 1990).

Zvlášt nebezpečné je pro zvířata spojení vysoké vzdušné vlhkosti s nízkými teplotami. Chladný a vlhký vzduch je při inou zhoršeného dýchání, snížení chuti k přijmu krmiv a zvyšuje se nebezpečí chorob. I zvýšená teplota spolu s vlhkostí p sobí špatně. Zpomaluje se látková p em na, objevuje se ochablost organismu a klesá užítkovost i odolnost v í chorobám. (HROUZ et al., 2000)

2.8.5 Teplota

Pocitem tepelné pohody nazýváme stav, kdy člověk nebo zvířeti je v daném prostředí a při dané innosti příjemně a nepociťuje ani horko ani chlad. Naproti tomu soubor nepříjemných subjektivních pocitů, kdy je jedinci chladno nebo zima, horko nebo i dusno, nazýváme termickým diskomfortem. Pocit tepelné pohody člověka i teplokrevných zvířat je výsledkem souasného působení mnoha biologických i fyzikálních faktorů. Z biologických initelů se nejvíce uplatňuje druh, věk a pohlaví jedince, jeho zdravotní stav, tělesná kondice, stupeň působení (akomodací, adaptací, aklimatizací) a u člověka samozřejmě i oblečení a stupeň trénovanosti. Z fyzikálních faktorů obklopujících tělo v daném prostředí jsou nejvýznamnější teplota a vlhkost vzduchu a rychlost jeho proudění (KLABZUBA et al., 2005).

Vedle chemické a fyzikální termoregulace existují ještě další termoregulační možnosti organismu. Jedná se například o změny pohybové aktivity, nebo vyhledávání

prostředí s vhodnou teplotou, což je označováno jako etologická termoregulace (SOVA, 1988).

Při vysokých teplotách se snižuje příjem krmiva a výše produkce, případně se narušuje zdravotní stav chovaných zvířat. V případě nízkých teplot pod hranicí termoneutrální zóny dochází ke zvýšení příjmu krmiva a snížení příjmu vody (LOUKA cit. in ŠOCH, 2005).

Termoneutrální zóna je rozptýlenější teplot, při kterých není třeba udržet konstantnost vnitřního prostředí zapojit mechanismy látkového metabolismu. U dospělého skotu je to od 0 do 16 °C. U mláďat je to od 13 do 24 °C (KOVALÍKOVÁ, KOVALÍK, 1984).

2.8.6 Pohyb vzduchu

Proudění vzduchu kolem těla zvířete působí na zvíře v souvislosti s teplotou a vlhkostí vzduchu, nebo ovlivňuje celkové ztráty tepla konvekcí a radiací (RUBIN, 1986).

Proudění vzduchu ve stáji má význam pro termoregulaci, urychluje odnímání tepla z těla zvířat. Příznivě se projeví ve velkých vedrech, kdy odstraní nadbytečné teplo. Nepříznivě působí proudění vzduchu za vlhka a chladu, kdy může dojít ke značným ztrátám tepla. Zvláště škodlivý je prach (SOVA et al., 1990).

HROUZ et al. (2000) dodává, že proudění vzduchu ve spojení s teplotou a vlhkostí vytváří základní prvky prostředí. Pokud se proudění vzduchu zvyšuje nad 0,5 m/s, zvyšuje se vylučování tepla organismem a dochází tak například k neekonomické spotřebě krmiva.

2.9 Welfare

Nezbytnou součástí chovu skotu je i dodržování zásad ochrany hospodářských zvířat, respektive péče o pohodu chovaných zvířat, welfare, kdy jsou mimo jiné formulovány požadavky na tvorbu optimálního prostředí z fyziologických, technických i ekonomických aspektů a jsou vyvíjeny technologické systémy, prvky a zařízení, která jsou adekvátní požadavkům welfare (NOVÁK et al., 1994).

Welfare lze definovat jako stav harmonie mezi jednotlivcem a jeho prostředím. Jakákoliv odchylka z tohoto stavu vede k negativním emocionálním zážitkům. U zvířat pomůže odhalit emoce pouze behaviorální a fyziologické měření. (DÉSIRÉ et al., 2002)

FRASER et al. (1997) welfare definuje jako životní pohodu zvířete, která závisí na tom, jak se dokáže vyrovnat se svým prostředím.

2.9.1 Historie

Ochrana zvířat byla významně ovlivněna v 19. století. Darwinovy evoluční teorie uznávají lidi jako součást živočišného světa. Tento objev také vyvolal zájem biologů o studium emocí a kognitivních schopností zvířat (SPARKS, 1982).

Ve stejný zájem o blaho zvířat ubýval po druhé světové válce a byl obnoven až v roce 1950 se vznikem humanitních organizací, které zaměřily pozornost na utrpení zvířat v biomedicíně, výzkumu a masném průmyslu (UNTI et al., 2001).

Učinit odpovídající kroky ke zlepšení životních podmínek zvířat vyžaduje integraci poznatků z různých oborů, zejména živočišné etiky, která je v současnosti zabývá se dobrými životními podmínkami zvířat. Zatímco zemědělci mají tendenci definovat blahobyt zvířete podle své biologické funkce, věda má více interdisciplinární přístup a to definovat blahobyt, pokud jde o zdraví zvířete, jako jeho přirozenou historii a jeho subjektivní zkušenosti (VELDE et al., 2002).

2.9.2 Welfare v chovu skotu

Welfare se definuje jako stav naplnění všech materiálních a nemateriálních podmínek, které jsou předpokladem zdraví organismu, kdy je zvíře v souladu s jeho životním prostředím. Nejedná se přitom jen o splnění základních podmínek života a zdraví zvířat, ale předpokládá stejně tak i ochranu před fyzickým i psychickým strádáním a týráním. Zvíře má nárok na to, aby mu chovatel vytvářel předpoklady pro zabezpečení vyššího stupně uspokojení jeho životních potřeb. Welfare zvířat požaduje pro chovaná zvířata dosažení určité spokojenosti, pohody a komfortu. Tento požadavek je zdůvodněn eticky, ale vyplývá i z ekonomiky. Jen zvíře, které má na dostatečné úrovni zajištěny své fyzické a psychické potřeby, může poskytovat

maximální užitkovost odpovídající jeho genetickému potenciálu. Měže tak optimálně zhodnocovat krmnou dávku, uchovat si dobrý zdravotní stav, produkční schopnost i pirozené projevy chování (DOLEŽAL et al., 2004).

Velkovýrobní produkci chov hospodářských zvířat se souasn ukázalo, že trvale diskutovaný životní komfort hospodářských zvířat, welfare, není jen v cí etiky, ale že je to základní podmínka tvorby předpokladů pro zachování jejich zdraví, užitkovosti a pohody i prahové rentabilit jejich chovu. Welfare znamená mnohem víc než pouhé vylouění utrpení zvířat. (TICHÁ EK et al., 2009)

Zdravotní stav dojnic patří, vedle dosažené dojivosti, k významným faktorům rentability chovu dojného skotu. V souasných chovech je dležitě dosáhnout omezení výskytu produkčních poruch. Vedle mastitid, metabolických poruch a poruch pohybového aparátu sem patří i reprodukční problémy. Dodržování obecných zásad welfare pozitivně ovlivuje úspěch v reprodukci skotu (HANUŠ et al., 2006).

Snahou zvířat je chovat se tak, aby si zajistila prožitky ve formě pohodlí a bezpečí a odvrátila strádání. Mezi vlastnosti, které nejvíce ovlivují pocit životní pohody zvířat, patří pohodlí tepelné (tj. ani příliš horko, ani zima) a pohodlí fyzické (tj. vhodné místo k odpoinku, dostatek prostoru na proištní a ištní tla). Minimální standardy ustájení by měly zahrnovat dostatek prostoru na to, aby zvířata mohla vstávat, lehat si, otáčet se, ístit se a natáhnout končetiny. Zvířata potebují hygienické, pohodlné a bezpečné místo, kde by si mohla odpoínout a v klidu se vyspat. Relativní dležitost těchto požadavků se liší podle věku a typu zvířete. (WEBSTER, 1999).

Podle ONDRAŠOVI E et al. (1995) se jedná o podmínky chovu, kde zvířata mají pohodlí. To znamená, že chovatelské prostředí vyhovuje jejich fyziologickým požadavkům a během odchovu nejsou týrána nevhodně používanými technologickými zařízeními nebo nevhodnými postupy i krmení, ošetování a dalších úkonech souvisejících s chovem.

WEBSTER (1999) ve své publikaci uvádí, že Britskou radou pro ochranu hospodářských zvířat byla přijata definice pohody zvířat vymezená tzv. pěti svobodami:

- svoboda od hladu a žízní nerušeným přístupem k čerstvé vodě a krmivu zaručujícím plné zdraví a tělesnou zdatnost
- svoboda od nepohodlí poskytnutím odpovídajícího prostředí v etnicky úkrytu a pohodlného místa k odpočinku
- svoboda od bolesti, zranění a onemocnění prevencí anebo rychlou diagnózou a léčením
- svoboda od strachu a stresu zajištěním takového prostředí a zacházení, při kterém bude vyloučeno psychické strádání
- svoboda projevit přirozené chování poskytnutím dostatečného prostoru, vhodného prostředí a společnosti zvířat téhož druhu

WEBSTER (1999) doplňuje ještě 6. svobodu – vykonávat svobodně a osobně kontrolu nad vlastní životní pohodou, a tím se vyhnout nejen utrpení, ale i stavu umrtvující neinnosti.

ŠONKOVÁ (2006) uvádí, že pro životní pohodu zvířete není ve skutečnosti nutné, aby bylo úplně a trvale osvobozeno od hladu, zimy, bolesti a strachu atd. Je však třeba, aby se zvířete mohlo s těmito problémy vypořádat vlastní aktivitou, a vyhnulo se tak utrpení.

Absolutní dosažení všech „pět svobod“ je v praktických podmínkách nereálné, jsou dokonce do určité míry vzájemně neslučitelné (DOLEŽAL et al., 2004).

3 Cíl práce

Cílem práce bylo porovnat pohybovou aktivitu dojnic českého strakatého a holštýnského plemene. V šesti zemědělských podnicích byla vybrána tři stáda českého strakatého plemene a tři stáda holštýnského plemene. Za pomoci počítačové techniky proběhlo sledování pohybové aktivity dojnic v časovém úseku jednoho roku. Získaná data byla následně zpracována a poté došlo k porovnání vlivu plemene dojnic na jejich pohybovou aktivitu. Dále bylo přihlédnuto k možnému vlivu teploty a ročního období na pohybovou aktivitu a vlivu pohybové aktivity na užitkovost.

4 Materiál a metodika

P i psaní této práce jsem spolupracoval s firmou Agrosoft Tábor s. r. o. a pracoval s jejich programem Farmsoft. Tento program zpracovává údaje od základního sb ru technologických dat, p es evidenci stáda a komunikací s nad azenými systémy, až po tvorbu koncových výstup hospoda ení farmy. Pomocí moderních informa ních technologií jsou údaje dostupné vždy a všem uživatel m. Z hlediska obsahu je Farmsoft rozd len na 4 ásti: základní údaje, technologie, skot a robotizované dojení.

4.1 Charakteristika podnik

4.1.1 Podniky s chovem dojnic eského strakatého plemene

Farma A hospoda í v Jiho eském kraji v katastru m sta Borovany s pr m rnou nadmo skou výškou 522m n. m. Na této farm se zabývají chovem dojnic plemena eský strakatý skot, chovají zde 503 ks dojnic, které dojí 2x za den v rybinové dojír .

Farma B hospoda í v Plze ském kraji v katastru obce Srby s pr m rnou nadmo skou výškou 385 m n. m. Na této farm se zabývají chovem dojnic plemena eský strakatý skot, chovají zde 608 ks dojnic, které dojí 3x za den v rybinové dojír .

Farma C hospoda í v Jihomoravském kraji v katastru obce Vrbovec s pr m rnou nadmo skou výškou 215 m n. m. Na této farm se zabývají chovem dojnic plemena eský strakatý skot, chovají zde 241 ks dojnic, které dojí 2x za den v rybinové dojír .

4.1.2 Podniky s chovem dojnic holštýnského plemene

Farma D hospoda í v Pardubickém kraji v katastru obce Staré Hradišt s pr m rnou nadmo skou výškou 220 m n. m. Na této farm se zabývají chovem dojnic holštýnského plemene, chovají zde 483 ks dojnic, které dojí 3x za den v rybinové dojír .

Farma E hospoda í v kraji Vyso ína v katastru obce Ok ešice s pr m rnou nadmo skou výškou 512 m n. m. Na této farm se zabývají chovem dojnic holštýnského plemene, chovají zde 263 ks dojnic, které dojí 2x za den v rybinové dojír n .

Farma F hospoda í v Královéhradeckém kraji v katastru obce Slatiny s pr m rnou nadmo skou výškou 268 m n. m. Na této farm se zabývají chovem dojnic holštýnského plemene, chovají zde 432 ks dojnic, které dojí 2x za den v rybinové dojír n .

4.2 Postup m ení

Ke sledování pohybové aktivity byla použita technologie firmy Agrosoft Tábor, s.r.o. Jedná se o vitalimetry vlastní konstrukce, p íjímací anténu a obslužný software s PC. Tato technologie se používá p í vyhodnocování pohybové aktivity dojného skotu ve stájích a pomáhá vyhodnocovat projevy íje.

Vitalimetr je uzav en ve vod odolné plastové krabi ce, kterou má dojnice p ípevn nou na noze, p í emž registruje po et pohyb za ur itý as, v našem p ípad za hodinu. ídlem detekujícím pohyb je akcelerometr. Data z vitalimetr jsou p enášena v hodinových intervalech do po íta e pomocí p íjímací antény vitality, která je p ípevn na ve stáji. P íjímací anténa je ve stáji umíst na tam, kde je vytipováno místo s nej ast jším pohybem dojnic. Anténa registruje všechny vitalimetry do vzdálenosti 70 m. Data z vitalimetru jsou p enášena do po íta e každou hodinu v ur itou dobu. Je proto nutné, aby se zví e v tuto dobu nacházelo v dosahu antény.

Data z vitalimetr byla p enesena do programu Microsoft Excel, kde byla dále zpracována. V souhrnné tabulce byla porovnána pr m rná m sí ní pohybová aktivita v jednotlivých chovech. Data byla statisticky vyhodnocena pomocí t-testu. Byl vytvo en graf porovnávající pohybovou aktivitu u eského strakatého skotu a u holštýnského skotu. Dále, pro každé plemeno zvláš , byla v tabulce porovnána pr m rná m sí ní pohybová aktivita s pr m rným m sí ním nádojem. Byl vytvo en graf znázor ující vztah pohybové aktivity a nádoje. Tento graf byl vytvo en samostatn pro každé plemeno. Nakonec byla v tabulce porovnána pr m rná m sí ní

pohybová aktivita a průměrná měsíční teplota, také samostatně pro každé plemeno. Pro každé plemeno byl také vytvořen graf, který zobrazuje vliv teploty na pohybovou aktivitu.

5 Výsledky a diskuze

V průběhu roku 2014 byla sledována pohybová aktivita na 6 farmách, data byla následně zpracována do tabulek a grafů. Byla porovnána jejich pohybová aktivita s nádojem a s průměrnou teplotou.

5.1 Pohybová aktivita

Pohybová aktivita byla sledována pomocí vitalimetrů, které zaznamenávají počet pohybů za hodinu. Každá hodina je rozdělena na 240 úseků po 15 sekundách. Je-li v tomto úseku u zvířete zaznamenán pohyb, vitalimetr tuto skutečnost uloží a každou hodinu vyšle signál, který pomocí přijímací antény přenesou data do počítače. V následujících tabulkách a grafech hodnota „aktivita“ znamená počet 15sekundových úseků, kdy byl zaznamenán pohyb z 240 možných v každé hodině.

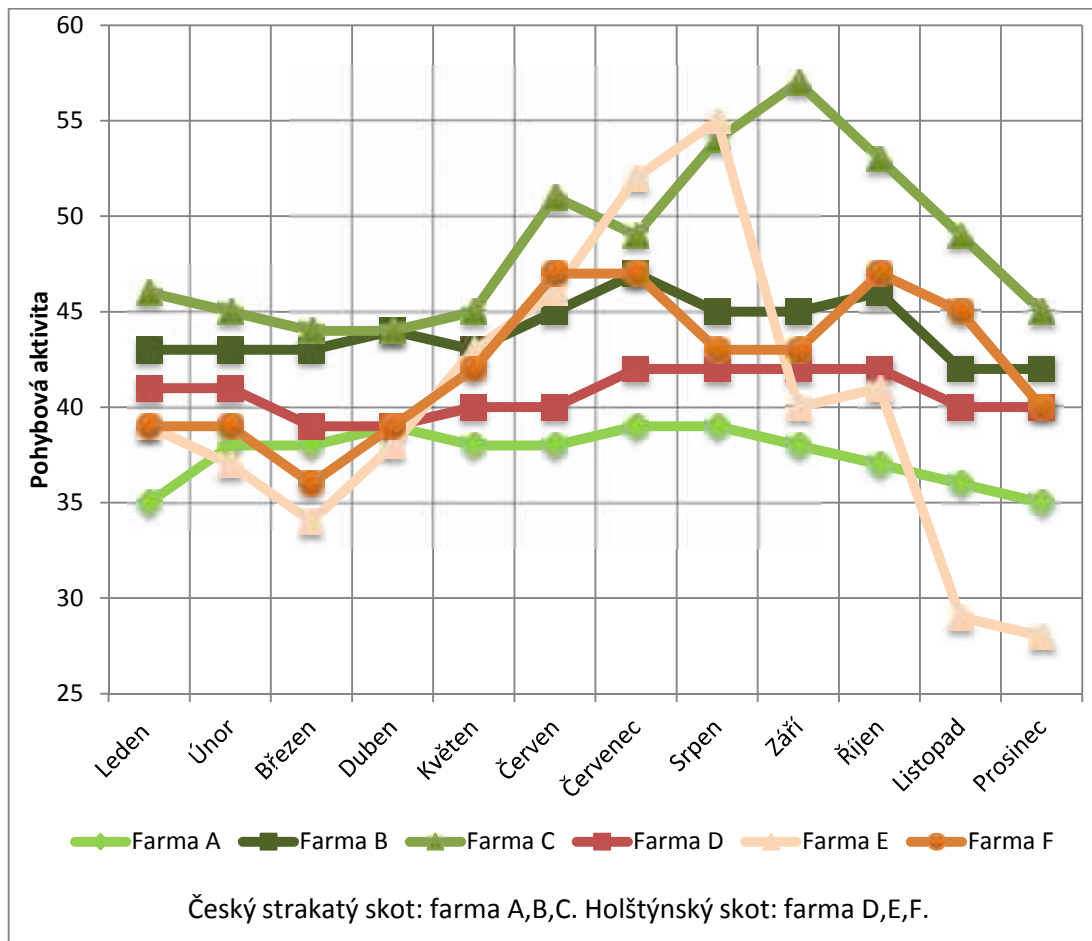
V Tabulce 1 můžeme vidět pohybovou aktivitu na jednotlivých farmách. Tabulka je rozdělena na 2 části, a to na farmy chovající český strakatý skot, to jsou farmy A, B a C, a na farmy chovající holštýnský skot, to jsou farmy D, E a F.

Tabulka 1 Pohybová aktivita v průběhu roku

Pohybová aktivita v průběhu roku 2014							
Český strakatý skot				Holštýnský skot			
Měsíc	Farma A	Farma B	Farma C	Měsíc	Farma D	Farma E	Farma F
Leden	35	43	46	Leden	41	39	39
Únor	38	43	45	Únor	41	37	39
Březen	38	43	44	Březen	39	34	36
Duben	39	44	44	Duben	39	38	39
Květen	38	43	45	Květen	40	43	42
Červen	38	45	51	Červen	40	46	47
Červenec	39	47	49	Červenec	42	52	47
Srpen	39	45	54	Srpen	42	55	43
Září	38	45	57	Září	42	40	43
Říjen	37	46	53	Říjen	42	41	47
Listopad	36	42	49	Listopad	40	29	45
Prosinec	35	42	45	Prosinec	40	28	40

Porovnání průměrné pohybové aktivity u českého strakatého skotu a u holštýnského skotu v průběhu roku viz Graf 1.

Graf 1 Porovnání pohybové aktivity



Z Grafu 1 je patrné, že pohybová aktivita je v průběhu roku závislá spíše na ročním období, než že by byl pozorovatelný rozdíl mezi sledovanými plemeny. Aktivita v zimních měsících je na nižších hodnotách, s nastupujícím jarem pohybová aktivita začíná stoupat, svého vrcholu dosahuje v letních měsících. Koncem podzimu pohybová aktivita opět postupně klesá. Rozdíl v pohybové aktivitě u jednotlivých chovů stejného plemene bude nejspíše způsoben uspořádáním v jednotlivých chovech, po něm dojení za den a vzdáleností k dojárně.

MILÁ EK (2003) uvádí, že pohybová aktivita je závislá na ročním období. Se vzrůstající teplotou a prodlužujícími se dny roste i aktivita.

Toto tvrzení potvrdilo i sledování.

RUDA(2011) došel k záv ru, že z provád ěného m ění teploty, relativní vlhkosti vzduchu a pohybové aktivity zví at se potvrdila závislost aktivity na teplot ě, kdy nejvyšší aktivity bylo dosaženo p ěi nejvyšší nam ěně teplot ě a naopak.

ETHERINGTON cit. in BERKA (2004) uvád ěí, že pohybovou aktivitu krav výrazn ě ovliv uje ro ní období. Nejnižší aktivitu b ěhem pohybu m ěžeme zaznamenat v zim ě. Z jara se pohybová aktivita za ěíná zvyšovat. Vrcholu dosáhne v lét ě a na podzim.

5.2 Vztah pohybové aktivity a nádoje

Vztah pohybové aktivity a pr ěm ěného nádoje u ěeského strakatého skotu viz Tabulka 2.

Tabulka 2 Pohybová aktivita a nádoj u ěeského strakatého skotu

ěeský strakatý skot						
	Farma A		Farma B		Farma C	
M ěsíc	PA	nádoj	PA	nádoj	PA	nádoj
Leden	35	675 kg	43	899 kg	46	586 kg
Únor	38	616 kg	43	835 kg	45	529 kg
B ěezen	38	715 kg	43	878 kg	44	578 kg
Duben	39	718 kg	44	814 kg	44	572 kg
Kv ěten	38	757 kg	43	881 kg	45	588 kg
Āerven	38	741 kg	45	846 kg	51	577 kg
Āervenec	39	788 kg	47	897 kg	49	608 kg
Srpen	39	770 kg	45	920 kg	54	609 kg
Září	38	722 kg	45	884 kg	57	582 kg
Ř ěíjen	37	711 kg	46	904 kg	53	589 kg
Listopad	36	678 kg	42	822 kg	49	558 kg
Prosinec	35	700 kg	42	841 kg	45	592 kg

Vztah pohybové aktivity a průměrného nájodu u holštýnského skotu viz Tabulka 3.

Tabulka 3 Pohybová aktivita a nájod u holštýnského skotu

Holštýnský skot						
	Farma D		Farma E		Farma F	
Měsíc	PA	nájod	PA	nájod	PA	nájod
Leden	41	1112 kg	39	790 kg	39	1065 kg
Únor	41	1064 kg	37	700 kg	39	955 kg
Březen	39	1180 kg	34	737 kg	36	1056 kg
Duben	39	1178 kg	38	701 kg	39	988 kg
Květen	40	1138 kg	43	627 kg	42	976 kg
Červen	40	1059 kg	46	776 kg	47	888 kg
Červenec	42	1047 kg	52	834 kg	47	927 kg
Srpen	42	1008 kg	55	820 kg	43	907 kg
Září	42	914 kg	40	854 kg	43	871 kg
Říjen	42	929 kg	41	904 kg	47	894 kg
Listopad	40	943 kg	29	859 kg	45	896 kg
Prosinec	40	982 kg	28	878 kg	40	977 kg

BÍNOVÁ (2009) ve své práci namířila, že maximální užitkovost byla v květnu, zatímco minimální v říjnu. Pokles užitkovosti v červnu může být způsoben nižším příjmem krmiva v důsledku tepelného stresu. Průměrná užitkovost začíná opět stoupat v listopadu, kdy došlo ke snížení teplot ve stáji, které má tudíž pozitivní vliv na mléčnou užitkovost.

DOLEJŠ (1996) uvádí, že teplotní stres u dojnic je v našich zeměpisných šířkách omezen pouze na letní období. Během této doby se mohou vyskytnout krátké nebo déle trvající úseky s teplotou nad 25°C, které negativně zasáhnou do celkové pohody zvířat a tím i do jejich užitkovosti.

LOPEZ et al. (2004) uvádí, že krávy, které produkují více než 39,5 kg mléka denně, mají v den laktace nižší koncentraci estradiolu v krvi a tím i méně výrazné projevy laktace doprovázené nižší pohybovou aktivitou.

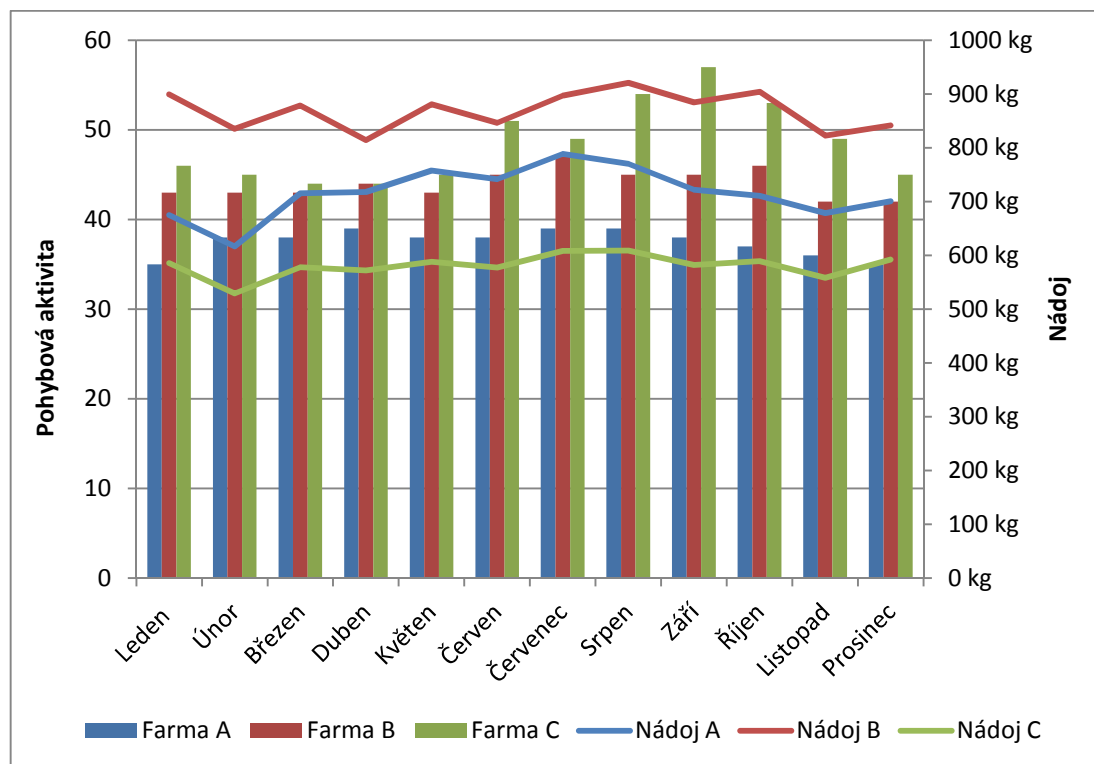
KUDRNA et al. (1998) konstatuje, že při vyšší teplotě prostředí dochází ke snížení příjmu dojnými.

BOUŠKA et al. (2006) konstatuje, že vyšší pohybová aktivita se projevuje snížením mléčné produkce.

LÓPEZ-GATIUS (2005) uvádí, že každé zvýšení užitkovosti o 1 kg snižuje pohybovou aktivitu u krávy o 1,6 %.

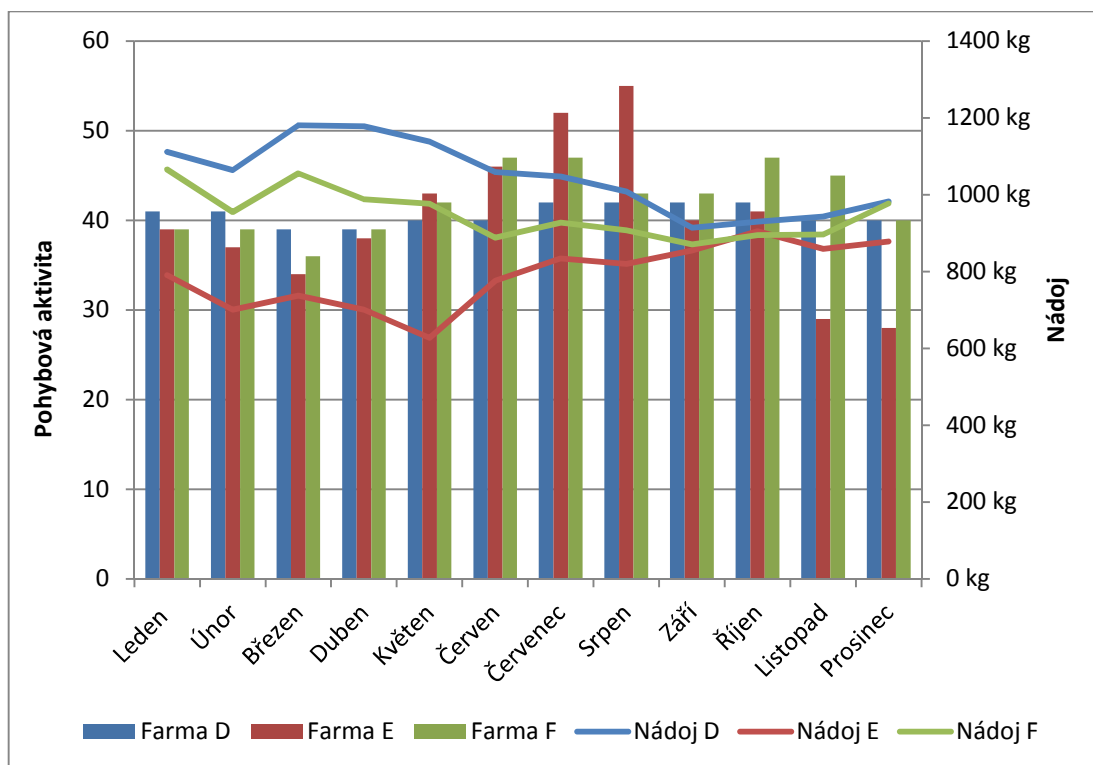
Na Grafu 2 vidíme vztah pohybové aktivity a průměrného nájmu u českého strakatého skotu. Na farmě A byla pohybová aktivita hodně vyrovnaná, pouze s nepatrným poklesem v zimních měsících. Nájmy na této farmě dosahovaly minima v únoru, pak se postupně zvedaly, v červenci dosáhly maxima a následně klesaly až do listopadu, vzájemné ovlivnění není pozorovatelné. Na farmě B už byla pohybová aktivita více kolísavá a svého maxima dosahovala v červenci. Nájmy byly také kolísavé, ale vzájemné ovlivnění s pohybovou aktivitou není pozorovatelné. Na farmě C byla pohybová aktivita dost nevyrovnaná a maxima dosahovala v měsících září a listopadu. Nájmy byly v průběhu roku velmi vyrovnané a vzájemné ovlivnění s pohybovou aktivitou není pozorovatelné.

Graf 2 Pohybová aktivita a nájmy u českého strakatého skotu



Na Grafu 3 vidíme vztah pohybové aktivity a průměrného nádoje u holštýnského skotu. Na farmě D byla pohybová aktivita v průběhu roku celkem vyrovnaná, jen s mírným poklesem v březnu a dubnu a mírným nárůstem od července do října. Naopak nádoj dosahoval maxima v březnu a dubnu a následně klesal až na minimální hodnotu v září a říjnu. Zde tedy můžeme pozorovat, že s poklesem pohybové aktivity stoupl nádoj a naopak. Na farmě E pohybová aktivita od března postupně rostla, maxima dosáhla v srpnu a do konce roku dvakrát skokově spadla na minimum v prosinci. Nádoj od začátku roku do května klesal, zde dosáhl svého minima a postupně se zvedal na maximální hodnoty v posledním čtvrtletí. Ani tady vzájemné ovlivnění s pohybovou aktivitou není pozorovatelné. Pohybová aktivita na farmě F byla první čtyřmi měsíci v roce a v prosinci na nižších hodnotách s minimem v březnu, po zbytek roku už byla zvýšená a spíše kolísala. Nádoj byl naopak první čtyřmi měsíci v roce a v prosinci v těsné blízkosti a po zbytek roku se držel na nižších hodnotách. Zde tedy můžeme také pozorovat, že s poklesem pohybové aktivity stoupl nádoj a naopak.

Graf 3 Pohybová aktivita a nádoj u holštýnského skotu



TOMAN (2011) zjistil, že na snížení mléčné užitkovosti v průběhu pastevního období mimo jiné působila také zvýšená pohybová aktivita. Na tuto aktivitu musí být vynaložena energie, která mohla být využita na produkci mléka.

Toto zjištění bylo potvrzeno na farmě D a farmě F s holštýnským skotem. Na zbylých farmách nebylo zjištěno vzájemné ovlivnění.

CEPÁKOVÁ (2008) uvádí, že vztah pohybové aktivity k dennímu nádoji mléka byl sledován u těchto skupin dojnic a nebyly zjištěny žádné rozdíly.

Toto tvrzení se sledováním potvrdilo jen na 4 farmách, na všech farmách s českým strakatým skotem a na jedné farmě s holštýnským skotem. Na farmě D a farmě F s holštýnským skotem můžeme pozorovat, že s poklesem pohybové aktivity stoupal nádoj a naopak.

5.3 Vliv teploty na pohybovou aktivitu

Vliv teploty na pohybovou aktivitu u českého strakatého skotu viz Tabulka 4.

Tabulka 4 Teplota a pohybová aktivita u českého strakatého skotu

Český strakatý skot						
	Farma A		Farma B		Farma C	
Měsíc	PA	prům. teplota	PA	prům. teplota	PA	prům. teplota
Leden	35	0,6 °C	43	1,5 °C	46	1,4 °C
Únor	38	1,5 °C	43	2,4 °C	45	3,3 °C
Březen	38	5,9 °C	43	6,0 °C	44	8,4 °C
Duben	39	9,6 °C	44	10,7 °C	44	11,7 °C
Květen	38	12,4 °C	43	13,1 °C	45	14,6 °C
Červen	38	16,8 °C	45	17,5 °C	51	19,1 °C
Červenec	39	19,4 °C	47	19,7 °C	49	21,6 °C
Srpen	39	15,9 °C	45	16,0 °C	54	18,1 °C
Září	38	14,1 °C	45	14,8 °C	57	15,3 °C
Říjen	37	10,5 °C	46	11,3 °C	53	11,3 °C
Listopad	36	6,2 °C	42	6,4 °C	49	7,5 °C
Prosinec	35	2,4 °C	42	2,8 °C	45	2,7 °C

Zdroj teplot: HMÚ

BOTTO et al. (1988) uvádí, že z klimatických faktorů má na produkci mléka největší vliv teplota, silný déšť, silný vítr a prudké sluneční záření. Teploty nad 27 °C způsobují výrazný pokles užitkovosti, a to až o 50 %. Pro produkci mléka se pokládá za optimální rozmezí teplot od 10 do 16 °C.

TOUFAR et al. (1996) upozorňuje, že pokles dojivosti v našich podmínkách při teplotách 30 °C dosahuje až 20 %.

Vliv teploty na pohybovou aktivitu u holštýnského skotu viz Tabulka 5.

Tabulka 5 Teplota a pohybová aktivita u holštýnského skotu

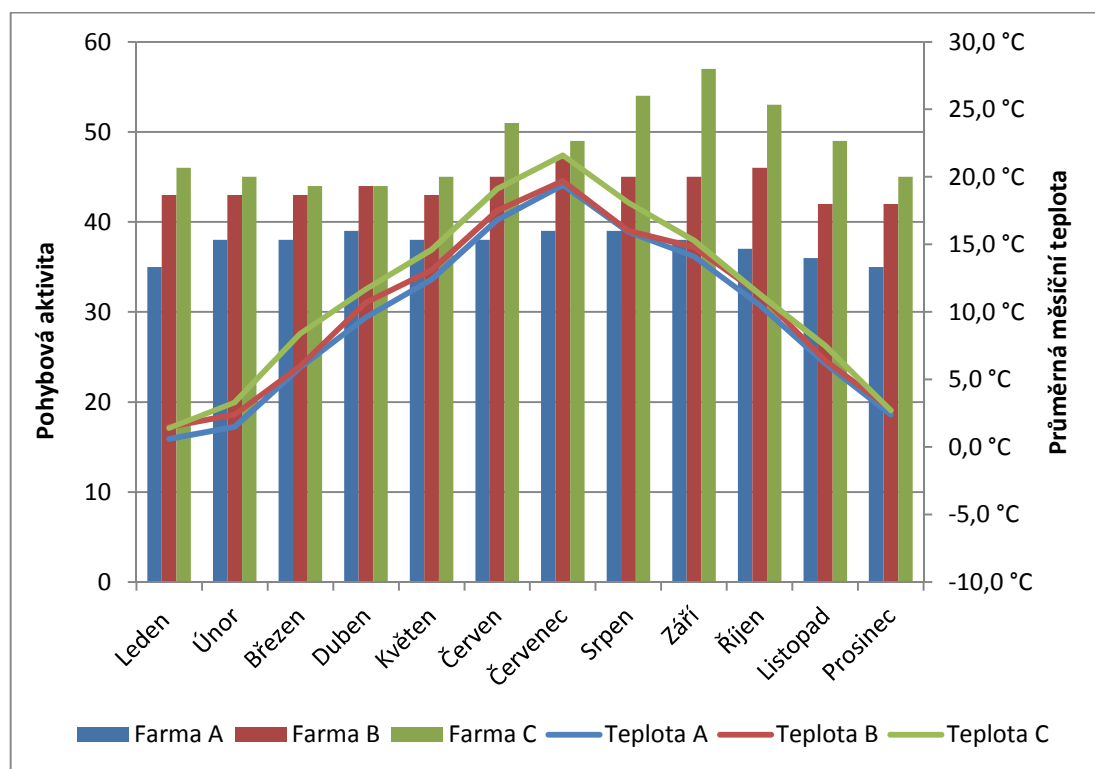
Holštýnský skot						
	Farma D		Farma E		Farma F	
Měsíc	PA	prům. teplota	PA	prům. teplota	PA	prům. teplota
Leden	41	1,6 °C	39	0,2 °C	39	1,3 °C
Únor	41	3,1 °C	37	1,5 °C	39	2,9 °C
Březen	39	6,9 °C	34	5,8 °C	36	7,4 °C
Duben	39	10,6 °C	38	9,8 °C	39	11,2 °C
Květen	40	13,6 °C	43	12,5 °C	42	13,6 °C
Červen	40	17,5 °C	46	16,6 °C	47	17,4 °C
Červenec	42	21,0 °C	52	19,9 °C	47	21,3 °C
Srpen	42	17,7 °C	55	15,9 °C	43	17,2 °C
Září	42	15,4 °C	40	13,9 °C	43	15,5 °C
Říjen	42	10,6 °C	41	9,7 °C	47	10,9 °C
Listopad	40	7,3 °C	29	6,2 °C	45	7,3 °C
Prosinec	40	3,0 °C	28	1,5 °C	40	2,5 °C

Zdroj teplot: HMÚ

Postávání krav na úkor zkrácení doby ležení je jedním z typických příznaků tepelného stresu. Vše, co krávu zdržuje od příjmu potravy a odpočinku, vnímá jako stres, narušuje to její celkovou pohodu a snižuje produkci mléka. Jako hraniční teplota, která se považuje za rizikovou pro vznik tepelného stresu, je obvykle 20 °C. Tepelný stres u skotu může způsobit produkční ztráty, stejně jako problémy s welfare. Zvířata se v tepelném stresu snaží ochladit, vyhledávají stín a vítr, zkracuje se doba ležení a narůstá pohybová aktivita. Dojnice jsou celkově neklidné (ZEJDOVÁ et al., 2014).

Na Grafu 4 vidíme, jaký vliv má teplota na pohybovou aktivitu u českého strakatého skotu. Je vidět, že ani na jedné sledované farmě nemá průměrná teplota zásadní vliv na pohybovou aktivitu. Na farmě A byla pohybová aktivita vcelku vyrovnaná, jen s nepatrným snížením v lednu, listopadu a prosinci, které by mohlo mít souvislost s klesající teplotou. Na farmě B byla pohybová aktivita také vyrovnaná, jen v červenci je vidět nárůst pohybové aktivity, který by mohl mít souvislost s nejvyšší průměrnou teplotou v tomto měsíci. Na farmě C byla pohybová aktivita dost nevyrovnaná a není pozorovatelná žádná souvislost s průměrnou teplotou.

Graf 4 Teplota a pohybová aktivita u českého strakatého skotu

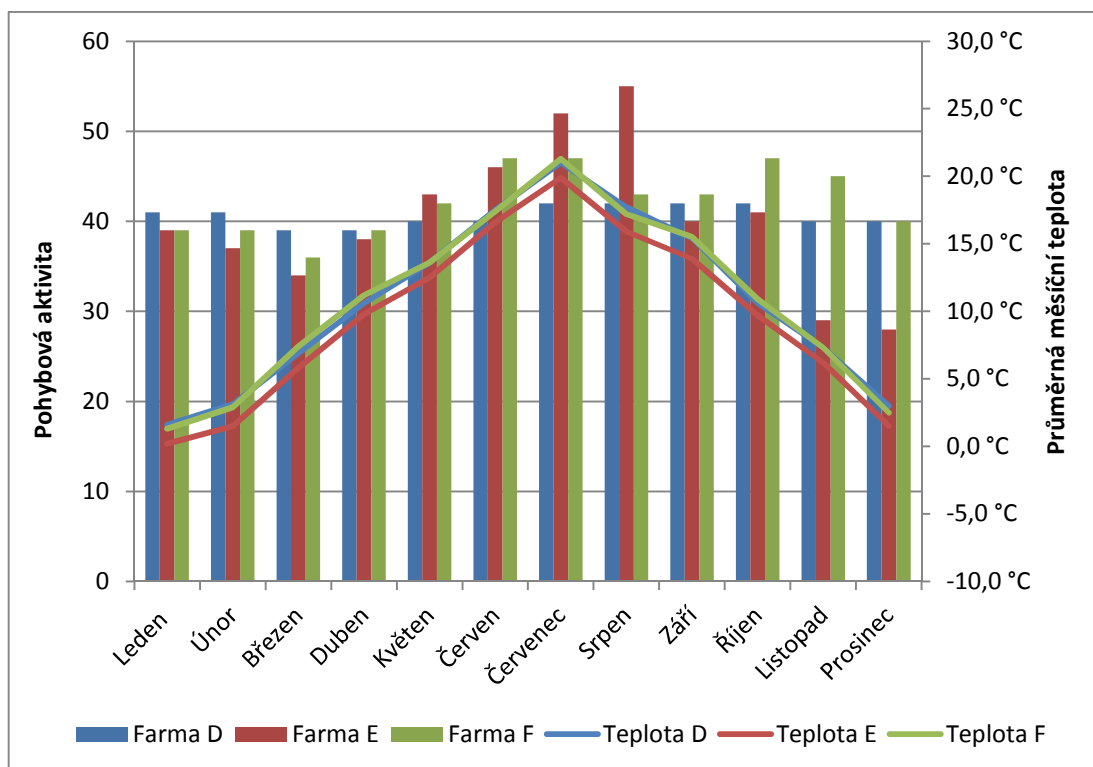


Zdroj teplot: HMÚ

ŽIŽLAVSKÝ et al. (1989) udává, že skotu chovanému v mírném klimatickém pásmu nejlépe vyhovuje teplota od 4 do 15 °C. K poklesu dojivosti dochází při teplotě vyšší než 25 °C. Tyto změny všeobecně při ítané vysokým teplotám jsou vždy spojeny s nedostatečným příjmem krmiva.

Na Grafu 5 vidíme, jaký vliv má teplota na pohybovou aktivitu u holštýnského skotu. Na farmě D byla pohybová aktivita v průběhu roku vyrovnaná, bez výkyvů a bez pozorovatelného vlivu průměrné teploty. Na farmě E je pozorovatelná závislost od března do prosince, jen v srpnu a říjnu je viditelný výkyv pohybové aktivity. Na farmě F je pozorovatelná závislost od března do září, v říjnu dojde ke zvýšení pohybové aktivity, ale následující dva měsíce už znovu klesá jako průměrná teplota.

Graf 5 Teplota a pohybová aktivita u holštýnského skotu



Zdroj teplot: HMÚ

SHEARER et al., (1991) konstatuje, že tepelný stres všeobecně snižuje produkci mléka, příjem krmiva a narušuje zdravotní stav chovaných zvířat.

DOLEŽAL et al., (2010) uvádí, že tepelný stres snižuje příjem potravy a zvyšuje příjem vody. Díky tomu je rychlý pokles mléčné užitkovosti, protože klesá příjem živin a vzrůstají požadavky na záchovu. Chladový stres naopak zvyšuje příjem krmiva a tím nedochází ke snížení produkce mléka až do $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pokles produkce mléka při vyšším chladovém stresu má primární příčinu ve zvýšených požadavcích na záchovu jedince.

6 Závěr

Hlavním cílem práce bylo porovnat pohybovou aktivitu dojnic českého strakatého a holštýnského plemene. Z vitalimetr získaná data, která byla následně vyhodnocena, nebyl ve sledovaných chovech zjištěn statisticky významný rozdíl v pohybové aktivitě jednotlivých plemen. Z pozorování je patrné, že pohybová aktivita je v průběhu roku závislá spíše na ročním období, než že by byl pozorovatelný rozdíl mezi sledovanými plemeny. Aktivita v zimních měsících je na nižších hodnotách, s nastupujícím jarem začíná stoupat a svého vrcholu dosahuje v letních měsících. Koncem podzimu pohybová aktivita opět postupně klesá.

Z grafů porovnávajících vliv teploty na pohybovou aktivitu u jednotlivých plemen je vidět, že u některých farem je vliv pozorovatelný, ale na většině farem vliv není. Tento vliv, spíše než rozdílností jednotlivých plemen, může být u dojeného skotu chovaného ve stájích způsoben možnostmi jednotlivých farem udržet teplotu uvnitř stáje pod rizikovou teplotou pro vznik tepelného stresu.

Z grafů porovnávajících pohybovou aktivitu a nádoj vyplývá, že na farmě D a na farmě F s chovem holštýnského skotu můžeme pozorovat vzájemné ovlivnění, kdy s poklesem pohybové aktivity stoupal průměrný nádoj a naopak. Na ostatních farmách nebylo zjištěno vzájemné ovlivnění.

7 P ehled literatury

BARTÁSEK, V., NOVOSAD, J.: Pastva skotu. 1.vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1985. 104 s. ISBN 07-038-85-04/46.

BEVÁ, O.; JEŽKOVÁ, A.: Jak zajistit efektivní reprodukci dojníc. Náš chov. 69, 2009, . 5, s. 19 – 20. ISSN 0027-8068.

BERKA, T. Monitoring of physical activity for management of cow reproduction Czech J. Anim. Sci., 2004, ro . 49, . 7, s. 281–288.

BÍNOVÁ, M.: Vliv výživy dojníc na užitkovost a mléčné složky. 2009, diplomová práce, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno.

BOTTO, V., KONÍEK, R., PAŠEK, V., ŽIŽLAVSKÝ, J.: Chov hovädzieho dobytku. 1988, Bratislava, Priroda, 480 s.

BOUŠKA, J. et al.: Chov dojeného skotu. 1. vyd., Praha: Profi Press, 2006, 186 s. ISBN 80-86726-16-9.

BREHME, U., STOLLBERG, U., HOLZ, R., SCHLEUSENER, T.: ALT pedometer - New sensor-aided measurement system for improvement in oestrus detection. Computer and electronics in agriculture 62(1), 2007, s. 73 – 80.

BROU EK, J., Štúdium vplyvu faktorov prostredia na hovädzí dobytok., dizertační práce, 1995, VÚŽV, Nitra, 38 s.

CEPÁKOVÁ, K.: Vztah pohybové aktivity dojníc k reprodukčním, produkčním a zdravotním parametram. České Budějovice, Jiho česká univerzita, 2008, diplomová práce.

DÉSIRÉ, L., BOISSY, A., VEISSIER, I.: Emotions in farm animals - a new approach to animal welfare in applied ethology, 2002, s. 165-180, ISSN 0376-6357.

DOLEJŠ, J.: Hospodářské aspekty ochrany dojníc před vysokými teplotami, kapitola z: Ochrana zvířat a welfare. 1996, Brno, NOEL 2000, s. 19, ISBN 80-8602006-1

DOLEŽAL, O., Kritéria hodnocení kvality chovného prostředí z hlediska welfare zvířat a jejich uplatnění při ustájení skotu, kapitola z: Ochrana zvířat a welfare, část I., 1996, Brno, NOEL 2000, s. 19, ISBN 80-86020-06-1.

DOLEŽAL, O., publikace Náš chov, Stájové technologie pro chov skotu, 4/2012, s. 44 – 45.

DOLEŽAL, O. et al.: Mléko, dojení, dojírny. Praha: Agrospoj, 2000, 241 s.

DOLEŽAL, O., KOPUNECZ, P.: Management dojení, jeho optimalizace a hodnocení kvality dodávek mléka. 2010, Institut vzdělávání v zemědělství, Praha, s. 60, ISBN 978-80-87262-06-1.

DOLEŽAL, O., BÍLEK, M., DOLEJŠ, J.: Zásady welfare a nové standardy EU v chovu skotu. Výzkumný ústav živočišné výroby Praha – Uhřetínves, 2004, ISBN: 80-86454-51-7, 70s.

DOLEŽEL, R., Vybrané kapitoly z veterinární gynekologie a porodnictví pro výuku porodnictví, České Budějovice, 2003, 117 s.

FRASER, A.F., BROOM, D.M.: Farm animal behaviour and welfare. 1997, Cab International, Wallingford, UK, third edition, 437 p.

FRELICH, J. et al.: Chov skotu. 1. vyd., České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2001, 211 s. ISBN 80-7040-512-0.

FRELICH, J., VOLFOVÁ, K., TONKA, T. Chov hospodářských zvířat I., 2011, České Budějovice: Jihočeská univerzita, 128 s., ISBN 978-80-7394-298-4.

HANUŠ, O., HEGEDŮŠOVÁ, Z., BJELKA, M., LOUDA, F. & MACHÁLEK, A. (2006): Reprodukce dojených krav, její problémy v souasných podmínkách a faktory, které ji ovlivňují ve vztahu k produkci mléka. In Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojnic a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinářské suroviny: Sborník příspěvků. 1. vydání. [s.l.]: Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Rapotín. ISBN 80-903142-6-0.

HATANO, Y. Use of the pedometer for promoting daily walking exercise. ICHPER-SD J., 1993, 29, s. 4–8.

HAUPTMAN, J. et al.: Etologie hospodá ských zví at. 1. vyd., Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1972, 294 s.

HORT, L., Vyhodnocení detekce říje při využití pedometru u dojených krav, Diplomová práce, České Budějovice, 2009.

HROUZ, J., MÁCHA, J., KLECKER, D., VESELÝ, P., Etologie hospodá ských zví at, 2000, Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 185 s., ISBN 80-7157-463-5.

CHLÁDEK, G., Složení mléka jako levný a účinný prostředek pro hodnocení chovného prostředí dojnic, Sborník příspěvků na téma: Aktuální problémy řízení v chovu skotu, 2004, Rapotín, Agrární komora Olomouckého kraje, s. 56 – 57.

JELÍNEK, F a JELÍNEK, K. Morfologie hospodá ských zví at. 2. vyd. Budějovice: ZF JU, 2006, 289 s. ISBN 80-7040-845-6.

JELÍNEK, P., KOUDELA, K., DOSKO IL, J. et al. (2003): Fyziologie hospodá ských zví at. MZLU Brno, 414 s. ISBN 80-7157-644-1.

KLABZUBA J., KOTNAROVÁ V.: lov k a živo ich ., (2005).

KOVAL IKOVÁ, M., KOVAL IK, K., Etológia hovädzieho dobytku, 1984, Bratislava: PRÍRODA, 232 s.

KUDRNA, V. et al.: Produkce krmiv a výživa skotu.1998, Agrospoj Praha, s.362.

KVAPILÍK, J., R ŽI KA, Z., BUCEK, P., et al.: Ro enka - chov skotu v České republice, Praha, eskomoravská společnost chovatel , a.s., 2015, 95s.

LOPEZ, H. et al.: Relationship between level of milk production and estrous of lactating dairy cows. 2004, Animal Reprod. Science, r. 81.

LÓPEZ-GATIUS, F.: Walking activity at estrus and subsequent fertility in dairy cows. 2005, Theriogeneology, r. 63.

LOUDA, F., Základy chovu mlé ných plemen skotu, 1994, Praha, 35 s., ISBN 80-7105-070-9.

LOUDA, F., Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic, 2008, Rapotín, 55 s., ISBN 978-80-87144-05-3.

LOUDA, F., et al., Zásady využívání plemenných býků v podmínkách pirozené plemnitby : metodika., 1. vyd., Rapotín : Výzkumný ústav pro chov skotu, 2007, 43 s. ISBN 978-80-87144-01-5.

LOUDA, F., MRKVIKA, J., STÁDNÍK, L.: *Základy chovu skotu bez tržní produkce mléka*. Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, Praha, 2001, 74 s. ISBN: 80-7105-219-1.

MIKŠÍK J., ŽIŽLAVSKÝ, J.: Chov skotu – pednášky. [s.1.]: MZLU v Brně, 1997. 162 str. ISBN 80-7157-287-X.

MIKŠÍK, J.; ŽIŽLAVSKÝ, J.: Chov skotu. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1999, 162 s. ISBN 80-7157-287-X.

MILÁEK, M.: Tvorba hierarchie a posouzení vlivu úje na pohybovou aktivitu ve stáde volně ustájených krav. Diplomová práce. JCU, České Budějovice, 2003.

MOTYKA, J., VACEK, M., ŠLEJTR, J., CHLÁDEK, G., VONDRÁŠEK, L. ml., PAZDERA, J.: Šlechtění holštýnského skotu. Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR. 2005, Praha, 87 s.

NOVÁK, P., KUBÍEK, K.: Systém hodnocení vybraných faktorů ovlivňujících pohodu zvířat. Sborník pednášek z odborného semináře s mezinárodní účastí "Ochrana zvířat a welfare". Ústav zoohygieny FVHE VŠVF Brno, 1994.

ONDRAŠOVI, M., SOKOL, J., (1995): Zoohygiena v procese transformácie živočišnej výroby. Zborník prednášok z odborného seminára. „Bioklimatológia a hygiena chovu hospodárskych zvierat“, UVL Košice, s 1-3.

PROŠOVÁ, V.: Ustájení dojníc s ohledem na jejich tělesné rozměry. 6/2007, Náš chov, Profi Press, s.r.o., Praha, ISSN 0027-8068.

PROKRYL, M.: Technologická řešení staveb živočišné výroby. 1997, 1. vyd., Praha: Tempo Press II; 276 s.

PÖSCHL, M., HAVLÍEK, Z., EZÁ, P.: Aktuální problémy šlechtění, chovu, zdraví a produkce skotu, Výskyt tichých říjí v postpartálním období krav; součástí CZE:J08/98:432100001. České Budějovice: ZF JU, 2000.

RAJMON, R.; JEŠETA, M.: Reprodukce – příiny a prevence poruch: Pohlavní ústrojí - základ reprodukčního procesu. Náš chov, 2006, 12, 47 s.

REECE, W., Fyziologie domácích zvířat, 1998, Praha: GRADA, 456 s., ISBN 80-7169-547-5.

RUBIN, V. F., Termodinamika organizma krupnogo rogatogo skota v različnyh uslovijach vnějšnjch sredy, 1986, Krasnodar, 188 s.

RUDA, J.: Sledování pohybové aktivity masného skotu v průběhu roku. České Budějovice, Jihočeská univerzita, 2011, diplomová práce.

RYAN, A., publikace Chov skotu, Vyhodnocení nových reprodukčních nástrojů, 12/2013

EHOUT, V. Aktuální problémy šlechtění, chovu, zdraví a produkce skotu. 2003. České Budějovice: Jihočeská univerzita, s. 100-104.

ŘÍHA, J.: Reprodukce ve stáde skotu. Svaz chovatelů českého strakatého skotu. 1996, Praha, 125 s.

SHEARER, J.K., GIESY, R.: Metabolic diseases of dairy cattle. Proceedings of the 28th annual Florida Dairy Production Conference, 1991, p. 71–88.

SMUTNÝ, L.: Informační systémy pro individuální péči o dojnice, 1999, Technické trendy .1.

SOVA, Z. Biologické základy živočišné výroby. Praha: SZN, 1988. s. 325.

SOVA, Z., BUKVAJ, J., KOUDELA, K., KROUPOVÁ, V., PJEŠÁK, M., PODANÝ, J.: Fyziologie hospodářských zvířat, 1990, Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 472 s., ISBN 80-209-0092-6.

SPARKS, J.: Discovery of Animal Behaviour. 1982. London.

ŠESTÁKOVÁ, K., publikace Chov skotu, Reprodukce v režii Lely, 10/2014, s. 28 – 29.

ŠKARDA, J., ŠKARDOVÁ, O., Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc, 2000, Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 68 s., ISBN 80-7271-058-3.

ŠOCH, M., Pohoda (welfare), čistota povrchu tla a zdravotní stav prvotek a vysokobezých jalovic po převodu vazného do volného ustájení, kapitola z Aktuální otázky bioklimatologie zvířat, 1997, Brno, ISBN 80-85114-18-6.

ŠOCH, M., Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu, 2005, české Budjovice: Jiho česká univerzita, 288 s., ISBN 80-7040-742-5.

ŠONKOVÁ, R.: Welfare v ekologickém zemědělství. Šance pro lepší živo hospodářských zvířat, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 2006, 29 s., ISBN 80-7271-176-8.

TESLÍK, V. Masný skot. 2000. Praha: Agrospoj, 197 s.

TICHÁ EK, A, PAŽOUT, V., BJELKA, M.: Zemědělská politika EU a chovatelé zvířat, In: Náš chov, Profi Press, s.r.o., Praha, 10/2009, s.15-20, ISSN 0027-8068.

TOMAN, M.: Vyhodnocení vlivu pastvy na užitkovost dojníc. české Budjovice, Jiho česká univerzita, 2011, bakalářská práce.

TOUFAR, O., DOLEJŠ, J.: Odraz vlivu extrémních stájových teplot na užitkovost dojníc chovaných v uzavřené stáji. Aktuální otázky bioklimatologie zvířat, 1996, Brno, NOEL 2000, s. 60-62, ISBN 80-86020-12-6.

UNTI, B.O., ROWAN, A.N.: A social history of postwar animal protection. Humane Society Press, Washington, DC, USA. 2001, s. 21–37.

URBAN, F., BOUŠKA, J., Chov dojeného skotu, 1997, Praha: APROS, 289 s., ISBN 80-901100-7-X.

VEJÍK, A.: Chov hospodářských zvířat. 2001, 1. vyd., Budjovice, ZF JU. 178 s.

VELDE, H.T., AARTS, N., WOERKUM, C.: Dealing with ambivalence: farmer's and consumers' perceptions of animal welfare in livestock breeding J. Agric. Environ. Ethics, 2002, s. 203–219.

VO ÍŠKOVÁ, J., Etologie hospodářských zvířat, 2001, české Budjovice, Jiho česká univerzita, s. 2 – 67, ISBN 978-80-7394-298-4.

WEBSTER, J., Welfare: životní pohoda zvířat aneb střízlivé kázání o ráji, 1999, Praha, Nadace na ochranu zvířat, 264 s., ISBN 80-238-4086-X.

YEATES, J. W., MAIN, D. C. J., Assessment of positive welfare: A review, the veterinary journal, 2008, vol. 175, p. 293 – 300.

ZEJDOVÁ, P., CHLÁDEK, G., FALTA, D.: Vliv stájového prostředí na chování a mléčnou užitkovost dojníc. 2014, Mendelova univerzita, Brno, ISBN 978-80-7375-945-2, s. 26.

ŽABÍ EK, V.: Úroveň pohybové aktivity různých profesních skupin zaměstnanců české pošty. Olomouc, Univerzita palackého, 2013, diplomová práce.

ŽIŽLAVSKÝ, J., KAHOUN, J., MIKŠÍK, J.: Chov skotu, 1989, 1. vyd. Vysoká škola zemědělská, Brno, s. 250.

8 Seznam tabulek a graf

Tabulka 1 Pohybová aktivita v průběhu roku	41
Tabulka 2 Pohybová aktivita a nádoj u českého strakatého skotu	43
Tabulka 3 Pohybová aktivita a nádoj u holštýnského skotu	44
Tabulka 4 Teplota a pohybová aktivita u českého strakatého skotu	47
Tabulka 5 Teplota a pohybová aktivita u holštýnského skotu	48
Graf 1 Porovnání pohybové aktivity	42
Graf 2 Pohybová aktivita a nádoj u českého strakatého skotu	45
Graf 3 Pohybová aktivita a nádoj u holštýnského skotu	46
Graf 4 Teplota a pohybová aktivita u českého strakatého skotu	49
Graf 5 Teplota a pohybová aktivita u holštýnského skotu	50

9 Přílohy

9.1 Statistické porovnání

Nulová hypotéza: průměrné aktivity plemen jsou stejné

Alternativní hypotéza: aktivity plemen jsou odlišné

Hladina významnosti je 5 %.

K testování byl použit t-test, jehož hodnota testové statistiky je $t=1,866270$ a výsledná p-hodnota = 0,066193.

Na 5% hladině významnosti není možné zamítnout nulovou hypotézu.

Tu by bylo možné zamítnout v případě, že by p-hodnota byla menší než alfa.